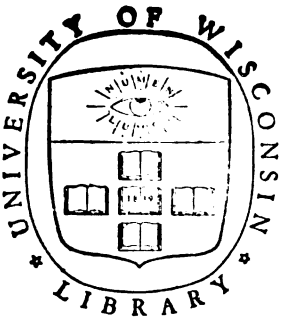
Cenni storici sui lavori geodetici e topografici

—

ATTILIO MORI

Omaggio dell' Istituto geografico militare

al Congresso Internazionale di Scienze Storiche in Roma

Aprile MCMIII

CENNI STORICI

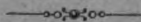
SUI LAVORI GEODETICI E TOPOGRAFICI

E

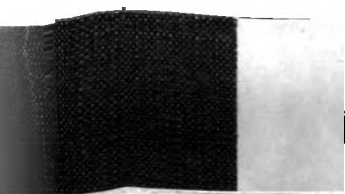
SULLE PRINCIPALI PRODUZIONI CARTOGRAFICHE

ESEGUITE IN ITALIA

DALLA METÀ DEL SECOLO XVIII AI NOSTRI GIORNI

Con 12 ritratti

FIRENZE,

COI TIPI DELL' ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE.

1903.

Al Chiarm.o Prof. G. Pennesi omaggio dell'Autore

CENNI STORICI

SUI LAVORI GEODETICI E TOPOGRAFICI

E

SULLE PRINCIPALI PRODUZIONI CARTOGRAFICHE

ESEGUITE IN ITALIA

DALLA METÀ DEL SECOLO XVIII AI NOSTRI GIORNI

Con 12 ritratti

FIRENZE,

COI TIPI DELL' ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE.

—

1903.

Fra le molteplici manifestazioni d'attività scientifica che caratterizzano gli ultimi due secoli, occupano certamente un posto notevole gli studî rivolti alla conoscenza della forma e delle dimensioni del nostro Pianeta ed alla rappresentazione geometrica della sua superficie o di una parte di essa.

Nel campo di questi studî e di questi lavori anche l'Italia portò efficace contributo, ed oggi non si ignora come, tanto per ciò che riguarda le determinazioni scientifiche, quanto per ciò che si riferisce alla cartografia del suo territorio, il nostro paese non rimase inferiore agli Stati più progrediti.

Come contributo ai lavori del Congresso Internazionale di Scienze Storiche, l'Istituto Geografico Militare, la cui operosità è essenzialmente rivolta agli scopi accennati, offre, brevemente riassunte nelle pagine seguenti, alcune notizie storiche sui lavori geodetici e topografici eseguiti in Italia, a partire dalla metà del secolo XVIII, da quando cioè furono iniziate fra noi le grandi misure terrestri, per le quali la cartografia italiana cominciò a svilupparsi su basi scientifiche.

L'incarico di raccogliere tali notizie storiche e di coordinarle fra loro venne affidato dalla Direzione dell'Istituto Geografico Militare allo scrivente, il quale

sente per altro il dovere di invocare l'indulgenza del lettore se per l'angustia del tempo, che a tale lavoro potè dedicare, e per la mancanza di studî precedenti su di un argomento sì vasto ed importante, riuscì di troppo inferiore al suo compito.

La sommaria esposizione che oggi presenta, ed alla quale confida di poter dare, in altra occasione, con maggiore agio, uno svolgimento più ampio, si riduce quindi a poco più di un indice, ed avrebbe perciò dovuto ordinarsi con metodo puramente cronologico. Tuttavia, a causa della divisione politica a cui l'Italia trovavasi allora soggetta, non gli fu sempre possibile di attenersi ad un simile metodo, trattandosi di lavori che talvolta si svolsero contemporaneamente.

Dovendosi accennare, pertanto, alle operazioni compiute nei singoli Stati, parve allo scrivente opportuno dividerne l'esposizione in tre parti, corrispondenti ai tre periodi fondamentali ai quali può ridursi la storia della geodesia e della cartografia italiana degli ultimi 150 anni.

Queste tre parti, che corrispondono d'altronde ad analoghi periodi della nostra storia civile, possono essere così distinte:

PARTE PRIMA; *Dalla misura dell'arco di meridiano negli Stati della Chiesa alla caduta di Napoleone (1750-1815).*

PARTE SECONDA; *Dalla caduta di Napoleone all'unificazione del Regno (1815-1861).*

PARTE TERZA; *Dall'unificazione del Regno ai giorni nostri (1861-1903).*

Nel primo di tali periodi, che si inizia colle celebri operazioni del Boscovich per la misura dell'arco di meridiano tra Roma e Rimini, vanno ricordati inoltre i lavori del Beccaria in Piemonte, degli astronomi di Brera in Lombardia, del Rizzi-Zannoni nel Regno di Napoli, degli ingegneri geografi francesi nell'Italia Settentrionale e Centrale e del Barone De Zach in molte parti della penisola.

Nel secondo periodo vanno segnalate le grandi imprese collettive dovute all'Istituto Geografico Militare di Milano, poi trasferito a Vienna, al Reale Officio Topografico di Napoli ed allo Stato Maggiore Piemontese ed all'opera personale di due uomini insigni, il P. Giovanni Inghirami per la Toscana, ed il Generale Alberto La Marmora per la Sardegna.

Il terzo periodo comprende finalmente l'opera dell'Istituto Geografico Militare italiano e della Regia Commissione Geodetica; opera che, iniziata subito dopo l'unificazione del Regno, è ancora oggi continuata con lena.

Di ciascuno di essi passeremo quindi ad esporre succintamente le principali vicende.

Attilio Mori.

PARTE PRIMA.

1. — La storia della cartografia moderna non può disgiungersi da quella che tratta delle imprese compiute per determinare la figura e la vera grandezza della Terra, giacchè gl'intenti pratici ai quali rispondono le rappresentazioni geometriche di un dato territorio si accoppiano, nel maggior numero dei casi, con i fini puramente speculativi a cui si inspirano ricerche di un alto interesse scientifico.

A questa fortunata connessione noi dobbiamo se negli ultimi due secoli, e specialmente, per quanto riguarda il nostro paese, negli ultimi 150 anni, la geodesia e con essa la cartografia poterono conseguire progressi tanto notevoli; poichè da un lato le grandi operazioni scientifiche si avvantaggiarono della larghezza colla quale i governi le sovvenzionarono in vista della pratica utilità che ne derivava, mentre dall'altro lato le operazioni topografiche e le produzioni cartografiche acquistavano dalla loro connessione con le imprese scientifiche un più elevato grado di precisione.

Nella rapida rassegna in cui ci proponiamo di passare la storia dei lavori geodetici e topografici degli ultimi 150 anni in Italia, potremo avere una conferma di quanto abbiamo già detto, e ci sarà agevole riscontrare, che, salvo rare eccezioni, non fu eseguita tra noi una impresa geodetica da cui non derivasse un progresso topografico e cartografico; nè furonvi grandi operazioni topografiche che non fossero condotte in modo da recar vantaggio alla soluzione di problemi puramente geodetici.

Usciremmo dal limitato campo in cui intendiamo di mantenerci se ci proponessimo di tracciare, anche in modo sommario, un quadro di ciò che erano le cognizioni che si possedevano intorno alla rappresentazione geografica dell'Italia alla fine della prima

metà del secolo XVIII. Tutti sanno come ancora alla fine del secolo XVI risultasse un evidente contrasto fra la rappresentazione cartografica della nostra penisola quale appariva sulle carte marine o sui portolani come anche impropriamente sono dette, e le carte geografiche di terra ferma. Derivate le prime, secondo l'opinione dai più accetta, da regolari rilievi alla bussola, sebbene sprovviste di riferimenti astronomici, esse ci fornivano anche nelle prime produzioni del XIV secolo una rappresentazione della forma dell'Italia che non molto si discostava dalla vera, laddove le carte terrestri, cui servivano di fondamento le tavole di Agatodemone della geografica tolemaica, e i cataloghi di posizioni geografiche del grande Alessandrino, apparivano oltre ogni dire errate.

L'opera dei geografi dei secoli XVI e XVII, dal Donis e dal Dante al Gastaldo e al Magini aveva portato qualche miglioramento alle prime carte di Tolomeo tentando di mettere d'accordo la tradizione della cultura classica colle ulteriori misure; miglioramento dovuto anche alla costruzione di talune carte regionali che non è qui il luogo di ricordare.

Un astronomo insigne del secolo XVII, G. B. Riccioli, al quale dobbiamo pure il primo tentativo fatto in Italia per determinare la grandezza della Terra, aveva inserito nella sua *Geographia et hydrographia reformatæ* una copiosa raccolta di posizioni di luoghi che correggevano gli antichi dati di Tolomeo e che, se fossero state applicate alla costruzione di una carta, avrebbero davvero notevolmente riformato la geografia dell'Italia. (1) Tale riforma non fu compiuta per altro che un secolo dopo, allorquando il celebre geografo francese D'Anville, discutendo nella sua *Analyse Géographique de l'Italie*(2) con criterio scientifico le determinazioni astronomiche esistenti, combinandole con le distanze degli antichi itinerari romani e utilizzando le carte parziali che si possedevano per qualche limitata regione, venne a costruire una carta d'Italia che, almeno per le linee generali, rappresentò un progresso grandissimo su tutte le carte anteriori. Ma è d'uopo pur anco avvertire che il D'Anville, per il suo lavoro di ricostruzione geografica, aveva potuto disporre di nuove e preziose misure, fra le quali, oltre alle varie osservazioni astronomiche fatte da Gian Domenico Cassini nel suo viaggio in Italia (1694-1696) (3) sono da ricordarsi principalmente le operazioni astronomiche e geodetiche di Francesco Bianchini, raccolte e pubblicate dopo la morte di lui da Eustachio Manfredi, e per le quali

---

(1) Delle determinazioni del Riccioli parzialmente si valse il Delisle per la costruzione della Carta d'Italia che fa parte del suo « Atlas Nouveau » di cui la prima edizione apparve ad Amsterdam nel 1715.

(2) *Analyse géographique de l'Italie dediée à Monseigneur le duc d'Orléans* etc., par le Sieur D'ANVILLE, Géographe ordinaire du Roi. Paris, MDCCXLIV.

(3) CASSINI G. D., *Observations astronomiques faites en France et en Italie en 1694, 1695 et 1696*. Paris, 1696.

la meridiana di Roma venne prolungata attraverso tutta l'Italia, correggendo così l'orientazione della penisola. [1]

Il classico lavoro del D'Anville segna per tanto un'epoca nella storia della rappresentazione geografica dell'Italia, e ci offre una discussione accurata ed una sintesi sicura delle cognizioni del suo tempo intorno alla geografia del nostro paese. Misere cognizioni invero, quando si rifletta che, oltre alle ricordate determinazioni del Cassini e del Bianchini, poche e di scarsa fiducia furono le osservazioni astronomiche fondamentali delle quali quell' insigne geografo potè valersi, onde maggiore sussidio all'opera propria dovette chiedere, come fu detto, al coordinamento ed alla discussione degli itinerari romani. La pubblicazione dell'*Analyse* doveva precedere di pochissimi anni il principio della nuova èra nella Storia della Cartografia italiana, l'èra delle regolari operazioni geodetiche e topografiche, che si inizia colle operazioni del Boscovich e del Maire negli stati della Chiesa.

2. — Le grandi operazioni geodetiche eseguite in Francia dal Picard, da Gian Domenico e da Giacomo Cassini; nell'America equatoriale dal Lacondamine e dal Bouguer; in Lapponia dal Maupertuis, avevano dimostrato con procedimenti geometrici quanto già l' Huigens ed il sommo Newton avevano affermato in base a concetti puramente meccanici, che cioè la forma della Terra non dovesse essere quella di una sfera, come gli antichi ritenevano, sebbene quella di uno sferoide schiacciato ai poli. Senonchè, circa alla regolarità geometrica della forma del nostro pianeta si sollevarono discussioni fra i dotti, le quali portarono a concludere, che, per ragioni meccaniche o di equilibrio, dovessero verificarsi nella forma stessa sensibili irregolarità.

A tali discussioni aveva preso una parte notevole il dotto gesuita Ruggero Boscovich di Ragusa, [2] matematico e fisico di grande valore ed allora professore di matematiche al Collegio Romano. Preoccupato dal fatto, constatato dall'esperienza, che cioè i meridiani terrestri non solo non erano circoli, ma neppure potevansi considerare ellittici, come teoricamente si era indotti a supporre, egli aveva formulato l'ipotesi che, in modo analogo, neppure i paralleli dovessero essere circolari, e che in altri termini non si potesse ammettere per la Terra la forma proveniente dalla rotazione di un ellisse intorno al suo asse minore. E poichè la misura di un arco di parallelo, la quale avrebbe portato alla verifica dell'ipotesi, presentava difficoltà ed incertezze troppo gravi, derivanti dalla incertezza dei metodi con cui si potevano allora determinare le lon-

---

(1) Bianchini Fr., *Astronomicæ ac geographicæ observationes selectæ* etc. Veronae, MDCCXXXVII.

(2) Nato a Ragusa il 18 maggio 1711, morto a Milano il 12 febbraio 1787.

gitudini, proponeva che si eseguissero delle misure di archi di meridiano, compresi all' incirca fra gli stessi paralleli e differenti notevolmente in longitudine, a fine di assicurarsi che essi fossero realmente eguali.

Da varî anni egli andava maturando questo proponimento, quando, presentatasene favorevole occasione, ne volle mettere a parte il cardinale Valenti ministro del Papa Benedetto XIV. Trovatolo ben disposto a secondarne i propositi egli mostrò come la misura dell'arco di meridiano di circa 2 gradi, che si distende, come risultava dalle osservazioni del Bianchini, attraverso gli stati pontifici tra Roma e Rimini, misura che presentava condizioni favorevoli di riuscita, si sarebbe assai bene prestata allo scopo, giacchè l'estremo nord di quell'arco veniva a trovarsi all' incirca alla latitudine stessa dell'estremo sud della meridiana di Francia, mentre ne differiva notevolmente in longitudine.

Il Papa approvò la proposta ed ordinò al Boscovich di iniziare le operazioni necessarie per tale misura, consentendo che egli si valesse altresì dell'opera del gesuita inglese P. Cristoforo Maire, [1] letterato eccellente, ma sopratutto cultore appassionato dell'astronomia e della geografia, il quale trovavasi allora a Roma.

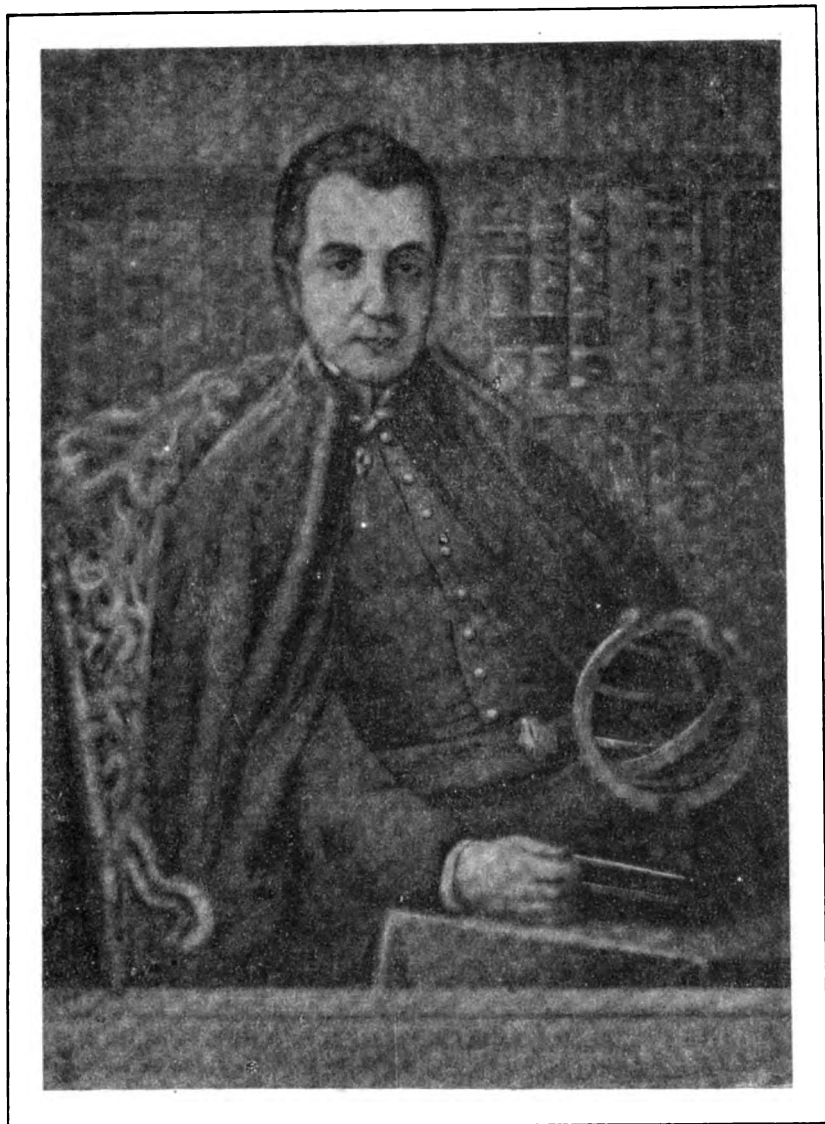
E poichè il P. Maire aveva fatto notare l'opportunità che di questa intrapresa scientifica si fosse tratto partito per correggere e rettificare la carta geografica dello Stato, che appariva difettosissima, fu convenuto che le operazioni astronomiche e geodetiche dovessero essere rivolte anche a scopo cartografico, e che perciò alle misure angolari ai vertici della rete primaria altre se ne unissero sufficienti a fissare la posizione geografica delle principali città e luoghi dello Stato.

Nell'estate del 1750 i due religiosi si accingevano con grandissimo zelo al non lieve lavoro che riuscirono a condurre felicemente a termine in circa 3 anni, superando difficoltà e vincendo ostacoli che molte volte misero in pericolo la buona riuscita dell'opera. Nel 1755 essi pubblicarono la completa relazione del lavoro compiuto in un grosso volume [2] dove sono esposti, oltre tutte le vicende e i procedimenti seguiti, i risultati ottenuti e sviluppati ampiamente i metodi e le teorie generali in ordine alle osservazioni, ai calcoli, alla costruzione ed all'uso degli istrumenti; teorie e metodi escogitati e discussi dal Boscovich, e in vari casi da lui per la prima volta applicati.

Le operazioni consisterono nella misura di due basi scelte in

---

(1) Nato in Inghilterra il 6 marzo 1697, morto a Gand il 22 febbraio 1767.

(2) MAIRE C. e BOSCOVICH R. J., *De literaria expeditione per pontificiam regionem ad dimetiendos duos meridiani gradus et corrigendam mappam geographicam* etc. Romæ, MDCCLV. Ne fu poi fatta una seconda edizione in francese con alcune varianti ed aggiunte dell'Autore, pubblicata a Parigi nel 1770.

P. RUGGERO BOSCOVICH

(n. 18 Maggio 1711 — m. 12 Febbraio 1787).

vicinanza delle due estremità dell'arco di meridiano da misurarsi; nelle osservazioni angolari ai vertici di una rete distesa tra Roma e Rimini per dedurre dalle basi misurate la distanza effettiva tra le due città; nelle determinazioni di azimut assoluto agli estremi ricordati per proiettare la detta distanza sul meridiano, e finalmente nella determinazione della latidudine astronomica a Roma e Rimini per ottenere l'ampiezza angolare dell'arco celeste intercetto.

Il luogo scelto per la misura della base nelle vicinanze di Roma fu la Via Appia, e precisamente il tratto interposto fra il sepolcro di Cecilia Metella e le Frattocchie. Le operazioni furono iniziate il primo di aprile del 1751 e, interrotte più volte a causa dell'inclemenza del tempo, non poterono essere ultimate che il dì 8 maggio. L'apparato di cui si valsero i due operatori constava di tre pertiche di legno stagionato della lunghezza di 27 palmi romani ciascuna, delle quali venne stabilito il rapporto con la tesa di Francia servendosi di una tesa di ferro provveduta dall'accademico Mairan, identica al campione che egli stesso ne possedeva, il quale alla sua volta era stato ricopiato dal campione portato dal Lacondamine al Perù. [1] La misura fu eseguita una sola volta, ritenendo il Boscovich di garantirsi della esattezza conseguita col paragone che a suo tempo sarebbe stato istituito con la base da misurarsi a Rimini. Il valore ottenuto fu di palmi 53562 $^1/_2$ pari a tese 6139 $^1/_2$ ovvero a metri 11966, 1.

La base all'altra estremità dell'arco fu misurata nel dicembre dello stesso anno lungo la riva del mare, dalla foce dell'Ausa presso Rimini in direzione di Pesaro; le condizioni topografiche della località prescelta impedirono per altro che essa venisse misurata lungo una direzione rettilinea, ma fu necessario spezzarla in due parti, deducendo con misure angolari la distanza effettiva tra gli estremi. Ripetuta due volte, gli operatori ottennero per medio delle due misure il valore di palmi 52674, 3 pari a tese 6037, 62 ovvero metri 11767, 5.

La rete trigonometrica distesa a traverso la penisola tra Roma e Rimini comprendeva 9 triangoli, i vertici dei quali furono rispettivamente la cupola di San Pietro e i monti Gennaro, Soriano (Cimino), Fionchi, Pennino, Tezio, Catria Carpegna e Luro, individuati da appositi segnali.

Alla cupola di San Pietro ed al monte Gennaro da un lato venne poi riferita con due altri triangoli la base della Via Appia, e similmente gli estremi alla base di Rimini vennero collegati ai vertici di monte Luro e del Carpegna. Le misure angolari ai ver-

[1] Posteriori riscontri provarono che il campione del Mairan era più piccolo di $^8/_{75}$ di linea della tesa del Perù, ossia del campione adoperato dal Lacondamine nella misura del grado equinoziale, il quale servì poi come prototipo per tutte le misure geodetiche.

tici della rete furono eseguite con un quarto di cerchio di 3 piedi romani di diametro, espressamente costruito; e con lo stesso istrumento furono pure determinati con osservazioni di sole gli azimut assoluti alle due estremità dell' arco. Il calcolo della rete aveva mostrato un accordo tra le due basi che, dato il grado di approssimazione consentito in quel tempo in siffatte misure, poteva dirsi soddisfacente. La base di Roma calcolata su quella di Rimini risultava infatti di soli passi 1, 27 (m. 1, 89) maggiore del valore ottenuto colla misura diretta. Similmente un accordo relativamente soddisfacente fu trovato negli azimut; onde, assumendo un valore medio tra le varie determinazioni, si ottenne per lunghezza dell' arco del meridiano della cupola di San Pietro in Roma intercetto fra i paralleli passanti per Roma e per Rimini, il valore di tese 123221, 3114 (pari a metri 240163).

Le osservazioni per la determinazione della latitudine alle due stazioni estreme di Roma *(Collegio Romano)* e di Rimini *(Casa Carampi)* furono eseguite con un settore di 9 piedi di diametro misurando le distanze zenitali dell' α del cigno e di μ dell' Orsa Maggiore. Dalla media degli ottenuti valori risultò che l' arco celeste corrispondente aveva un' ampiezza di $2^\circ\ 9'\ 46''$, 1, onde il valore medio del grado di meridiano compreso fra i paralleli $42^\circ\ {}^1/_2$ e $43^\circ\ {}^1/_2$ risultò di tese 56979 (pari a metri 111054). Questo valore differiva notevolmente da quello ricavato dalle operazioni del Cassini nelle provincie meridionali della Francia per cui ne risultava comprovato ciò che il Boscovich aveva supposto, che cioè la curvatura dei meridiani è ineguale e che questa disuguaglianza è già assai notevole per una distanza di 10° in longitudine quanti ne intercedono tra Parigi e Roma. Siccome poi, come riteneva il Boscovich, questa disuguaglianza dovevasi attribuire all' azione perturbatrice dell' Appennino sulla direzione del filo a piombo e sulla posizione della superficie di equilibrio, i risultati ottenuti davano una nuova verifica alla teoria newtoniana dell' attrazione universale. (1)

Alle osservazioni astronomiche e geodetiche fondamentali, che dovevano servire per la misura dell' arco di meridiano, i due operatori aggiunsero, come fu detto, numerose altre determinazioni trigonometriche, eseguite con un piccolo quarto di cerchio di un piede di raggio, allo scopo di fissare la posizione geografica delle prin-

(1) Le operazioni astronomiche e geodetiche del Boscovich e del Maire furono poi parzialmente rivedute e rettificate, come sarà detto a suo luogo, dal Barone De Zach che ne sottopose a nuovi calcoli la parte astronomica; dall' Oriani che nel 1809 ne ripetè egualmente le determinazioni astronomiche; dagli ingegneri geografi francesi che ne ripeterono la misura della base di Rimini, dal Marieni che nel 1841 ne rifece la parte geodetica e finalmente dal P. Secchi nel 1856 ripetè la misura della base della Via Appia. Una diligente revisione e discussione del lavoro fu pure fatta dal Ricchebach (*Esame imparziale della triangolazione del P. R. Boscovich,* Roma, 1846). Le nuove operazioni modificarono naturalmente i primi risultati, ottenuti con mezzi istrumentali assai meno perfetti, ma non in modo da alterarne le conclusioni.

cipali città e luoghi dello Stato e correggerne di conseguenza la carta geografica. Furono così determinate le posizioni di 84 località derivandone le latitudini da quella astronomica osservata a Roma e computandone le longitudini a partire dal meridiano dell'isola del Ferro, che fu supposto a 30° precisi ad ovest di quello di Roma. Sulla scorta di tali determinazioni, coordinando parziali rilevamenti e alcune carte topografiche preesistenti, edite ed inedite, che potevano essere ritenute degne di maggior fiducia, il P. Maire costruì una carta geografica dello Stato Pontificio che, come ebbe ad esprimersi lo Schiaparelli, cangiò d'un tratto tutto l'aspetto delle carte topografiche dell'Italia centrale, tante furono le varianti apportate rispetto all'orientamento generale ed alla posizione dei singoli luoghi. [1] Essa era infatti la prima carta geografica di una regione italiana costruita in base a regolari osservazioni astronomiche e geodetiche, col sussidio delle quali soltanto i piani topografici parziali potevano venire coordinati a scopo geografico. Il suo compilatore non aveva la pretesa di aver costruito una vera e propria carta topografica capace di rappresentare, come egli si esprime, tutte le sinuosità delle strade e le particolarità del terreno, ma solo una carta d'insieme, appoggiata per altro a sicure determinazioni dei punti principali, alle quali in progresso di tempo sarebbe stato agevole riferire ulteriori rilevamenti parziali, e giungere così alla rappresentazione topografica di tutto il territorio pontificio. Ed è per questa sua qualità, che nessun altra produzione cartografica particolare d'Italia possedeva, che la pubblicazione della carta del Maire viene a segnare, come fu detto, il principio di una nuova èra nella Storia della Cartografia italiana.

3. — Le operazioni felicemente compiute negli stati della Chiesa dai padri Boscovich e Maire e i vantaggi che ne risultarono per la cartografia locale, indussero gli altri stati italiani ad imitarne l'esempio; senonchè ai concepiti disegni non seguì talvolta l'attuazione o questa venne considerevolmente rimandata. Fra tutti, al Piemonte spettava il merito di seguire per il primo lo stato Pontificio nella via delle grandi operazioni geodetiche, sebbene da tali operazioni scarso profitto dovesse ritrarre per gli scopi cartografici.

Già accennammo come il padre Boscovich attribuisse all'azione

---

[1] La carta, alla scala di 1 : 370 000 circa, incisa in rame e stampata in tre fogli dalla Calcografia Pontificia porta il titolo di *Nuova Carta Geografica dello Stato Ecclesiastico delineata dal P. Cristoforo Maire della Compagnia di Gesù, sulle comuni Osservazioni sue e del P. Ruggiero Giuseppe Boscovich della medesima Compagnia.* È dedicata « Alla Santità di N. S. Papa Benedetto XIV. » Il P. Maire attese più tardi anche alla costruzione di una speciale carta topografica della legazione di Urbino alla scala di 1 : 250 000 che non fu pubblicata e che trovasi manoscritta nel Museo Archeologico di Ancona. Di essa dette notizie il Prof. O. Marinelli « Rivista Geografica Italiana. » Anno VII, fasc. VI-VII, 1900.

perturbatrice dell'Appennino l'irregolarità che la misura dell' arco terrestre da lui effettuato presentava rispetto alla figura della Terra, quale poteva desumersi dalle precedenti operazioni. A fine di meglio determinare quale influenza potesse esercitare l' attrazione delle montagne in siffatte determinazioni, egli reputava che sarebbe stato assai opportuno di effettuare la misura di un arco di meridiano ai piedi di un sistema montano di maggiore potenza, quale appunto offriva l' imponente cerchia delle Alpi. Sollecitava egli pertanto il Re di Sardegna Carlo Emanuele III perchè consentisse che nei suoi stati di terraferma fosse eseguita una tale intrapresa. Acconsentiva il Re e fino dall' anno 1759 ne affidava l' incarico al padre G. B. Beccaria di Mondovì, [1] scolopio, fisico e geometra insigne che sino dal 1748 era stato chiamato ad impartire l' insegnamento della fisica sperimentale nella R. Università di Torino.

Il padre Beccaria, coadiuvato dall' abate Canonica, assistente al gabinetto di fisica della stessa Università, iniziò e condusse a termine le necessarie operazioni astronomiche e geodetiche fra gli anni 1760 e 1764, e nel 1774 ne dette pubblicamente ampia relazione con apposito scritto. [2] Partendo da una base di 6051 tese di Francia misurata nella pianura di Torino fra questa città e Rivoli, venne osservata una piccola rete di 7 triangoli aventi rispettivamente per vertici: Mondovì, Saluzzo, Sanfrè, Rivoli, Torino, Soperga, Massè, Col del Timone, Andrate. Le osservazioni angolari furono eseguite con un quarto di cerchio, simile a quello già adoperato dal Boscovich, al quale il Beccaria stesso aveva apportato alcune modificazioni. A Torino, e così anche alle stazioni estreme di Mondovì e di Andrate, il Beccaria eseguì delle osservazioni astronomiche per determinare l' ampiezza dell' arco celeste intercetto. Egli ottenne così per l' arco Mondovì-Torino il valore di 40′ 40″ e per Torino-Andrate 27′ 14″. Tenendo quindi conto della distanza sul meridiano, risultata dalle operazioni trigonometriche, fra i paralleli passanti per le stazioni considerate, il Beccaria ricavava il valore medio di un grado di latitudine, che per il primo tratto risultava di tese 57137. 79 e per il secondo tratto di 57965. 65; valori entrambi notevolmente diversi da quelli che si ricavavano dalle misure francesi, secondo le quali il grado medio di meridiano, alla latitudine di 45°, avrebbe dovuto essere di tese 57024. Tale differenza, che il Beccaria non poteva attribuire ad imperfezione nelle osservazioni proprie nè in quelle francesi, doveva perciò, secondo quanto il Boscovich aveva supposto, imputarsi interamente all'azione attrattiva esercitata dalle grandi masse alpine sulla direzione della verticale; la quale attrazione, secondo quanto poteva

---

(1) Nato a Mondovì il 3 ottobre 1716, morto a Torino il 27 maggio 1781.

(2) BECCARIA G. B., *Gradus Taurinensis*. Augustæ Taurinorum ex-Typ. Regia MDCCLXXIV. Un volume in 4° di pagine 198.

ricavarsi dal confronto dei valori ottenuti con quelli dedotti dalle operazioni francesi, avrebbe provocato una deviazione nella verticale di 26", 82 da parte delle Alpi Graje e di 4", 87 da parte delle Alpi Marittime, valori superiori a quelli che il Bouguer all'Equatore aveva ottenuti per il Chimborazo. L'anomalia, dopo i lavori del Boscovich, era del resto preveduta, ed appunto per meglio valutarne l'entità, il Beccaria si era indotto a spezzare a Torino la misura del suo arco, in località cioè, dove la direzione del filo a piombo si reputava meno perturbata dalle attrazioni, a fine di precisar meglio quelle, che le montagne sovrastanti rispettivamente a Mondovì e ad Andrate, potevano esercitare sulla determinazione della latitudine locale.

La spiegazione che il Beccaria credeva di addurre per dar ragione della riscontrata anomalia non soddisfece per altro pienamente i dotti. Il Conte Cesare Francesco Cassini di Thury, direttore dell'Osservatorio di Parigi, esaminando i risultati del lavoro compiuto dal geometra piemontese, impressionato dal disaccordo che essi presentavano con le misure francesi, e mostrando di non tenere in giusto conto le considerazioni addotte dal Beccaria, credette di imputarne la causa alla poca esattezza delle osservazioni. (1) Rispose il Beccaria ribattendo ampiamente le ingiuste critiche dell'astronomo parigino (2) ed insistendo nel dimostrare che unica causa delle anomalie riscontrate era da attribuirsi all'azione attrattiva delle montagne. Nè la polemica si arrestò con questo, ma continuò vivace ancora per oltre un mezzo secolo, finchè nuove e più diligenti osservazioni vennero a confermare, entro i limiti consentiti dal grado di precisione dei mezzi strumentali, i resultati della misura del grado torinese. Riserbandoci di parlare a suo luogo delle operazioni di verifica eseguite in occasione della misura del parallelo medio, accenneremo qui a quelle fatte precedentemente dal celebre astronomo Barone Saverio De Zach.

Le osservazioni e le misure del padre Beccaria in Piemonte non avevano avuto alcun seguito, nè nel campo astronomico nè in quello geodetico e topografico. È vero, come fu detto, che il gusto per la topografia era speciale nella Casa di Savoia e che nessuno altro stato in Europa aveva fatto lavorare tanto per la topografia del suo territorio quanto la Sardegna; onde si possedevano numerose levate di speciali territori interessanti gli scopi militari e quelli civili, ammirabili per accuratezza di disegno e per evidenza di rappresentazione. Ciò non impediva, per altro, che si lamentasse che tutti questi lavori non fossero stati coordinati con una regolare triangolazione, dalla quale sarebbe stato necessario incominciare

(1) *Mercure de France,* 2° Volume.
(2) La risposta del Beccaria è anonima e fu pubblicata col titolo: *Lettera di un italiano ad un parigino intorno alle riflessioni del Signor Cassini sul grado Torinese.* Firenze, Cambiagi, 1777.

quando se ne avesse voluto trarre profitto per stabilire la topografia dello Stato. ([1])

L'antica carta del Borgonio, detta anche di *Madama Reale*, pubblicata nel 1680, opera certamente assai pregevole per l'epoca in cui fu data in luce, e che fu giudicata la prima carta topografica militare che meritasse questo nome ([2]) era ancora alla fine del secolo XVIII la migliore carta d'insieme che si possedesse per gli stati di terraferma del Reame sardo, ma essa era ormai giudicata affatto insufficiente. Le operazioni del Beccaria avevano fatto sperare che si iniziasse anche in Piemonte un periodo nuovo nella storia della sua cartografia: ma non fu così. L'interesse suscitato per le operazioni astronomiche e geodetiche dalla misura del grado torinese non doveva perdurare, e si può dire che Torino non avesse un vero e proprio osservatorio astronomico prima del 1810. Quanto a riformare su basi geodetiche la sua rappresentazione topografica, il Piemonte doveva cominciare ad occuparsene solo dopo la restaurazione, come vedremo a suo tempo.

Nel settembre del 1809 il Barone Francesco Saverio De Zach, ([3]) già direttore dell'osservatorio di Seeberg, il quale da qualche tempo aveva fissata la sua dimora in Italia, si recava a Torino per soggiornarvi. Egli attendeva fra noi con molta diligenza ed amore ad eseguire determinazioni astronomiche, valendosi degli ottimi istrumenti portatili dei quali era provveduto; e come già aveva fatto in altre città, come diremo, si propose di eseguire a Torino alcune osservazioni per determinarne la esatta posizione geografica. Confrontando quindi i risultati delle osservazioni proprie con quelli del Beccaria egli avrebbe così potuto ottenere gli elementi necessari per giudicare del grado di precisione del fisico piemontese. Non scarsa fu perciò la sua sorpresa nel trovare nella determinazione della latitudine di Torino, calcolata dal Beccaria, un errore di ben 12″, errore che egli giudicava «molto considerevole ed affatto intollerabile in una misura del grado.» Partendo dalla sua determinazione della latitudine di Torino, e ritenendo i valori ricavati dal Beccaria per le distanze fra Torino e Mondovì, e Torino ed Andrate, il Barone De Zach calcolò la latitudine di queste due stazioni estreme su di un elissoide regolare e trovò che esse differivano rispettivamente di 17″ in più e di 12″ in meno paragonate a quelle del Beccaria. Complessivamente vi sarebbe quindi stata una differenza di 29″ tra l'arco terrestre e quello celeste corrispondente; differenza che giudicava troppo rilevante per potere essere ammessa senz'altro, onde se-

([1]) SOULAVIE, *Notice sur la topographie considérée chez les diverses nations de l'Europe avant et après la carte de France de Cassini*, in «Memorial du Depôt général de la guerre.» Tome I (1802-1803).

([2]) SOULAVIE, Scritto citato. Il D'ANVILLE la giudica per altro inferiore alla Carta del Piemonte pubblicata dal Delisle.

([3]) Nato a Presburgo il 16 giugno 1754, morto a Parigi il 2 settembre 1832.

condo il De Zach le operazioni del P. Beccaria dovevano ritenersi di scarsa fiducia. (1)

Spettava alla commissione per la misura del parallelo medio, la quale, come accennammo, e come più particolarmente diremo a suo luogo, ripetè tutta la parte astronomica e geodetica delle operazioni del Beccaria, di assegnare il giusto valore al grado torinese e di constatare che l'anomalia riscontrata, considerevolmente minore di quella effettiva, era da imputarsi intieramente ad una vera irregolarità nella figura della Terra e non ad inesatte determinazioni, sebbene in queste ultime non potesse presumersi un grado di precisione maggiore di quello, che i mezzi strumentali ed i metodi di osservazione adoperati dal Beccaria comportassero.

4. — Le condizioni in cui trovavasi alla metà del secolo XVIII la Lombardia per quanto riguarda la descrizione geometrica del suo territorio, non erano diverse da quelle di tutti gli altri stati d'Italia. Nel 1720 era stata intrapresa la costruzione di una grande mappa censuaria del Ducato di Milano la quale, convenientemente ridotta, avrebbe dovuto, col sussidio di alcune determinazioni astronomiche, servire altresì a compilare una carta geografica dello Stato. La carta vagheggiata non fu per altro pubblicata; e solo era stata eseguita a mano, mediante una riduzione delle mappe, riunite ed orientate alla meglio, una carta generale della Lombardia, priva di ogni sicuro riferimento astronomico, che il Carlini suppone potesse esser quello di cui si valse il D'Anville e che questi ricorda nella sua *Analyse Géographique de l'Italie.* (2)

Molti anni più tardi e cioè nel 1777, venne finalmente in luce una carta topografica compilata sempre in base alle mappe del censo dello Stato, e pubblicata per ordine dell'autorità governativa; (3) ma, affatto insufficiente, essa non corrispose nè alle aspettative concepite nè al primitivo disegno, onde il governo imperiale ne aveva avanzate legittime lagnanze alle autorità del ducato.

Verso la fine dell'anno stesso il noto geografo e cartografo Antonio Rizzi-Zannoni padovano, (4) reduce di Francia, ove aveva coperto l'ufficio di capo del deposito della marina e di ispettore degli ingegneri geografi, proponeva al principe di Kamnitz un suo progetto per distendere sul territorio milanese una triangolazione al duplice

---

(1) DE ZACH, *Memoire sur le degré du meridien mesuré en Piemont par le P. Beccaria* (Memoires de l'Academie des sciences de Turin). Vol. XXI (1810). I risultati delle sue osservazioni astronomiche e geodetiche a Torino con ampliamenti e rettifiche, furono posteriormente ripubblicate dal De Zach nella sua « Correspondence Astronomique etc. » Vol. V (1821).

(2) CARLINI, *Ricordi degli studi topografici eseguiti in Lombardia.* (Effemeridi Astronomiche di Milano 1863). LO STESSO: *Notizie di diverse carte topografiche della Lombardia e paesi limitrofi.* (Biblioteca Italiana, tomo 46, 1827).

(3) *Carta topografica dello Stato di Milano secondo la misura censuaria.* JOHAN RAMIS, sculpsit.

(4) Nato a Padova il 2 settembre 1736, morto a Napoli il 20 maggio 1814.

scopo di correggere la carta topografica di quello Stato e di misurare un arco di meridiano dell'estensione di due gradi. Il principe di Kamnitz lo approvava in massima e lo trasmetteva al Firmian governatore della Lombardia perchè ne ricercasse il parere degli astronomi dell'Osservatorio di Brera e del P. Angelo Frisi, [1] matematico e fisico di grande rinomanza, l'opera dei quali sarebbe stata richiesta per mandare ad esecuzione il progetto del Rizzi-Zannoni, cui sarebbe stata riserbata la parte puramente geografica. [2]

È da tener presente che due anni prima il Cassini di Thury aveva sollecitato dal Re di Sardegna e dall'Imperatore il permesso di prolungare sui rispettivi territori sino a Ferrara, la triangolazione eseguita in Francia, a fine di ottenere la misura di un esteso arco del parallelo medio. La domanda non ebbe poi altro seguito, specialmente per la considerazione, che, tanto in Piemonte quanto in Lombardia, si reputava che un tale lavoro avrebbe potuto esser fatto anche da astronomi e geometri del paese. Il governo austriaco sollecitava pertanto gli astronomi dell'Osservatorio di Brera ad adoperarsi per mandarlo ad esecuzione.

L'Osservatorio di Brera, [3] così detto dall'antico Palazzo sede del Collegio dei Gesuiti a Milano ove ebbe ed ha tuttora sua sede, aveva avuto origine pochi anni prima (1762) per opera specialmente del Padre Luigi Lagrange e di Ruggero Boscovich, il quale ne fu il primo direttore e vi dedicò la sua vasta dottrina e la sua profonda esperienza nel campo dell'astronomia pratica. Espulso il Boscovich per i noti suoi dissapori col Lagrange, e ritiratosi quest'ultimo nel 1777, le cure dell'Osservatorio rimasero affidate a tre astronomi di pari grado, Francesco Reggio, [4] Angelo Cesaris [5] e Barnaba Oriani. [6] Essi avevano già iniziate alcune determinazioni astronomico-geodetiche in vista della proposta misura di archi terrestri, e sino dal 1776, il Reggio aveva determinata la latitudine di Pavia e la sua longitudine da Milano coi segnali a fuoco, mentre il Cesaris aveva determinata la latitudine di Cremona, [7]

---

(1) Nato a Milano il 13 aprile 1728, morto a Milano il 22 novembre 1784.

(2) CARLINI, Scritti citati. BLESSICH A., *Un geografo italiano del secolo XVIII. « Giovanni Antonio Rizzi-Zannoni. »* (Bollettino della Società Geografica Italiana, 1898).

(3) SCHIAPARELLI, *L'osservatorio di Brera,* (« Gli istituti scientifici, letterari ed artistici di Milano. » Memorie pubblicate per cura della Società Storica Lombarda in occasione del secondo Congresso Storico Italiano. Milano, 1880). Da questa memoria e dai citati scritti del Carlini quasi esclusivamente attinsi le notizie che si riferiscono all'opera degli astronomi di Brera nel campo dei lavori geodetici e topografici della Lombardia.

(4) Nato a Genova nel 1743, morto a Milano il 10 ottobre 1804.

(5) Nato a Casalpusterlengo il 30 ottobre 1749, morto a Milano il 18 aprile 1832.

(6) Nato alla Certosa di Garignano (Milano) il 17 luglio 1752, morto a Milano il 12 novembre 1832.

(7) CESARIS, *Observationis Cremonæ peractæ pro determinanda longitudine et latitudine geographica.* (Effemeridi astronomiche di Milano per l'anno 1777).

quando sopraggiunsero le proposte dello Zannoni, che avevano trovato nel Frisi un valentissimo sostenitore.

Le trattative, lunghe e laboriose, rese più difficili dall'animosità esistente fra il Padre Frisi e gli astronomi di Brera, non approdarono a nulla di concreto. Pareva agli astronomi troppo vasto il progetto del Rizzi-Zannoni e, comunque, inadeguati i mezzi che esso intendeva applicarvi, per quanto specialmente riguardava il lato scientifico dell'impresa. Il Rizzi-Zannoni intanto, fissata la sua dimora a Padova, attendeva alla costruzione della carta topografica di quel territorio finchè poi nel 1781 accogliendo l'invito del governo del Re di Napoli andava a stabilirsi in quella città ove la sua attività doveva dare frutti tanto copiosi e notevoli. Moriva il Frisi nel 1784; onde venuta ormai a mancare ogni causa di conflitto, gli astronomi di Brera ricevevano nel 1786 dal Governo Imperiale l'incarico di eseguire le operazioni astronomiche geodetiche e topografiche necessarie, ad un tempo, per il rilevamento di una carta geometrica del territorio lombardo, e per la misura di un arco di meridiano. Provveduti gli istrumenti occorrenti nel 1788 il lavoro venne iniziato colla diligente misura di una base, nella pianura sulla riva sinistra del Ticino in vicinanza di Somma. Tale misura eseguita due volte mediante tre doppie tese paragonate col campione della tesa del Perù, riuscì della lunghezza di circa 10 chilometri e il disaccordo fra i due valori non eccedette 5 centimetri, onde, come avverte lo Schiaparelli (1) essa deve considerarsi quale un prodigio d'esattezza per quei tempi, specialmente tenuto conto della qualità delle persone che la eseguirono e dei mezzi dei quali essi disponevano. (2) Negli anni successivi fu estesa su tutto il territorio del Ducato un'accurata triangolazione, e, col sussidio de' parziali rilevamenti esistenti, opportunamente coordinati a tale triangolazione e debitamente orientati, venne compilata dal geometra Pinchetti la carta topografica alla scala di una linea per 100 tese (1 : 86 400 del vero) e cioè nel rapporto medesimo della Carta di Francia del Cassini. L'incisione in rame di detta carta venne affidata al valente artista Benedetto Bordiga il quale condusse tanto sollecitamente il suo lavoro, che, degli 8 fogli dei quali la carta componevasi, 7 erano già interamente incisi e poco mancava a completare l'ottavo, allorchè gli avvenimenti del 1796 fecero sospendere il lavoro. I disegni ed i rami della carta vennero dal governo austriaco premurosamente ritirati e messi al sicuro e solo 8 anni più tardi rientrarono in possesso dell'Osservatorio. Gli astronomi di Brera erano riusciti quindi, in soli 8 anni, ad eseguire tutto il lavoro geodetico ed artistico

(1) SCHIAPARELLI, *L'Osservatorio di Brera, ec.* cit.

(2) La relazione del lavoro eseguito fu pubblicata da Francesco Reggio nelle Effemeridi di Milano per il 1794 col titolo: *De mensione basis habita, anno 1788, Commentarius.*

della carta, giustificando la fiducia riposta in loro e mostrando di saper accoppiare la rigorosa esattezza richiesta dalle determinazioni scientifiche colla celerità necessaria in un lavoro d'indole pratica. (1)

Dato all'Italia settentrionale un regolare assetto dopo la vittoria di Marengo, il Governo della Repubblica Italiana deliberava che fosse riparato alla perdita della grande carta della Lombardia già eseguita prima del Governo Repubblicano, e che la sua costruzione venisse estesa a tutte le Provincie aggregate. Ne conferiva quindi l'incarico agli astronomi di Brera «perchè l'operazione venisse condotta nel medesimo piano già adottato e in tutti i rapporti che si crederanno opportuni per renderla più interessante e compita» ricordando fra questi «la misura del Grado Meridiano come un oggetto primario sull'esempio del praticato dalle più colte nazioni e particolarmente dalla Repubblica Francese in questi ultimi anni.» (2) Gli astronomi, provvedutisi di nuovi istrumenti, si accinsero con grande impegno ai lavori della triangolazione, che derivata sempre dalla base di Somma o del Ticino doveva estendersi tra Rimini e Torino ed essere condotta con maggior precisione dell'antica per quanto riguardava le misure angolari. Ed ecco con le parole stesse dello Schiaparelli come procedette la successione dei lavori:

« Nel 1803 gli astronomi, coadiuvati da molti geometri per le operazioni minute, compirono i triangoli intorno alla base di Somma e li estesero nella Valsesia, nella Valtellina e nel Novarese. Nel 1804 furono eseguiti i triangoli a levante ed a settentrione di Milano, terminato il lavoro dei particolari in Valsesia, cominciato nell' Ossola e nella direzione di Bergamo e di Brescia. Nel 1805 si fecero le stazioni a mezzodì di Milano e si estesero a Solferino, Mantova, Acquanegra; Carlini fece le ricognizioni nelle Prealpi. Nel 1806 si procedette coi triangoli fino a Bologna.

» Questo lavoro non fu così fortunato come quello della prima carta. Non si poteva aspettare che uomini di 50 e 60 anni potessero reggere per tanto tempo a sì dure fatiche. Specialmente fatale fu la campagna del 1804 in cui quasi tutti gli operatori caddero ammalati. Uno si annegò nella Toce: Reggio poi, l'instancabile Reggio che allora faceva in Valsesia i triangoli di second'ordine, morì in conseguenza delle eccessive fatiche il 12 ottobre 1804 in età di 62 anni. Questo avvenimento scoraggiò non poco i suoi colleghi. » (3)

(1) La carta non fu mai posta in commercio e solo ne furono tirate alcune copie per servizio pubblico. I rami si conservano tuttora presso l'Osservatorio di Brera.

(2) Lettera del Ministro degli affari interni della Repubblica Italiana ai cittadini astronomi dell'Osservatorio di Brera, in data di Milano, 30 luglio 1802. Cfr. CARLINI, *Ricordi* ec. citato.

(3) SCHIAPARELLI, *L' osservatorio di Brera*, cit.

5. — Intanto sino dal 1801, proclamata in Lombardia la Repubblica Cisalpina, era stato stabilito a Milano a somiglianza di quanto erasi fatto a Parigi, dotandolo di apposito personale tecnico « un Deposito (o archivio) della Guerra » allo scopo di riunire e conservare tutti i materiali topografici e cartografici della regione. Primo direttore del Deposito fu il capitano Balathier al quale successe poco dopo l'aiutante Generale Tibell, svedese, che rimase poco in carica perchè sospetto per la sua nazionalità. Lo sostituì quindi provvisoriamente il capitano Antonio Campana, [1] napoletano, che era stato addetto al Deposito fino dalla sua formazione; poi la direzione passò nelle mani del comandante Macdonald, pur esso napoletano, e successivamente in quelle del francese De Vanquacourt finche ritornò stabilmente in quelle del Campana che la mantenne fino alla sua morte, avvenuta il 28 febbraio 1841, dopo che già da due anni l' Istituto Geografico Militare, in cui il governo austriaco aveva trasformato l' antico Deposito, era stato trasportato a Vienna. L' Ingegnere Geografo Bacler D'Albe, che aveva seguito le campagne di Bonaparte in Italia dal 1792 al 1798 in qualità di Capo dell' Ufficio Topografico, aveva già compilato una carta generale dell' Italia settentrionale e centrale, estesa più tardi anche all' Italia meridionale ed insulare, alla scala di una linea per 300 tese (pari ad 1 : 259 200 del vero) utilizzando tutte le determinazioni astronomiche e trigonometriche esistenti, nonchè tutto il materiale cartografico, edito ed inedito, che egli aveva potuto raccogliere. [2] Tale carta, ottima per quel tempo come carta d'insieme, non poteva, per altro, servire come una vera e propria carta topografica, onde il nuovo Deposito di Milano aveva avuto l' incarico di attendere al rilevamento di una carta generale della penisola alla scala di una linea per cento tese, in prosecuzione della Carta di Francia del Cassini. Per l'allestimento di tale carta l' Ingegnere Geografo francese Puissant, che doveva poi acquistarsi un sì bel nome nel campo delle discipline geodetiche e topografiche, aveva avuto la missione di raccogliere tutti gli elementi astronomico-trigonometrici neces-

---

(1) Nato a Portici l'11 dicembre 1772, morto a Vienna il 28 febbraio 1841.

(2) La prima parte di questa carta che si compone di 30 fogli, porta il seguente titolo: *Carte générale du Theatre de la Guerre en Italie et dans les Alpes depuis le passage du Var le 29 septembre 1792 v. s. jusqu'à l'entrée des français à Rome le 22 pluviose an sixième Rèpublicain avec les limites et divisions des nouvelles Républiques* par BACLER D'ALBE, ingénieur attaché pendant toute la guerre au Général Bonaparte en qualité de chef de son B. Topographique. — Gravée par les fréres Bordiga. À Paris chez l'auteur chef des Ingénieurs géographes du Depôt général de la guerre. Rue des Moulins, N° 547.

La seconda parte, pubblicata nel 1803 in 22 fogli, porta il titolo di: *Carte générale des royaumes de Naples, Sicile et Sardaigne aussi que des iles de Malte et de Gozo, formant la seconde partie de la Carte générale du Theatre de la Guerre en Italie et dans les Alpes.* Par BACLER D'ALBE, ingénieur geographe attaché au Depôt général de la guerre. Déposée à la Bibliothèque Nationale de France l'an X républicain.

sari per appoggiarvi gli ulteriori rilievi. Si rivolgeva quindi nel 1805 agli astronomi di Brera, pregandoli a volergli dare comunicazione dei lavori fatti, ai quali essi si erano ora applicati con maggiore attività lavori che sarebbero stati preziosissimi, non solo per le operazioni topografiche da intraprendersi sul territorio già triangolato, ma per appoggiarvi altresì ulteriori triangolazioni oltre i limiti in cui il lavoro degli astronomi doveva mantenersi. (1)

Si rileva da ciò che, indipendentemente dalla carta affidata agli astronomi di Brera, il Deposito della Guerra doveva allestirne un'altra alla stessa scala, che comprendeva il territorio medesimo, e ciò evidentemente perchè si riteneva che il lavoro degli astronomi procedesse con soverchia lentezza, a causa delle difficoltà ricordate. Questo duplice lavoro non poteva per altro continuare a lungo, onde, dopo uno scambio di notificazioni e di inviti tra il Governo, le autorità militari e gli astronomi, l'imperatore deliberava (1808) che la *Carta di Brera* non fosse continuata. Esonerati gli astronomi dal lavoro topografico e cartografico essi avrebbero pur dovuto continuare le operazioni astronomico-geodetiche, occorrenti per la misura di un arco di meridiano. Ma gli astronomi fecero comprendere alle autorità governative che una tale impresa, disgiunta dal lavoro per la carta, avrebbe portato un raddoppiamento di fatiche e di spese non proporzionate all'utilità dei risultati che se ne potevano conseguire, onde essi rinunziavano all'incarico che si intendeva affidar loro. « Noi non abbiamo cercato — così dignitosamente essi si esprimevano — ma siamo stati çercati: noi abbiamo impiegato l'opera nostra, i nostri studî gli stenti sofferti nel soddisfare all'impegno assunto: della riuscita del nostro lavoro abbiamo dato saggio e caparra nella Carta della Lombardia: abbiamo successivamente comunicato senza gelosia all'Ufficio Topografico le osservazioni che ci furono ricercate e abbiamo formato una scuola di allievi ingegneri molti dei quali già entrarono nel Corpo Topografico, tutti potranno onorevolmente essere impiegati o nel Censo, o nell'Ufficio delle acque e strade; noi abbiamo soddisfatto al nostro dovere e questo ci basta. » (2) Concludevano finalmente gli astronomi la loro protesta raccomandando la sorte degli ingegneri alunni che avevano lavorato, sotto la loro direzione, alla Carta. Fra questi ci piace qui ricordare i nomi di alcuni che ebbero poi un posto ragguardevole nella storia della geodesia e della cartografia italiana: Carlo Brioschi, che fu direttore dell'Osservatorio di Napoli, Giacomo e Giovanni Marieni e Giuseppe Brupacher direttore il primo, gli altri ingegneri geografi distintissimi

(1) PUISSANT, lettera agli astronomi di Brera in data del 1° vendemiario, anno XII riportata dal CARLINI, *Ricordi* ec.

(2) *Lettera* (del Cesaris) *in sequela dell' abboccamento con S. E. il Ministro,* in CARLINI, *Ricordi* ec. citato pag. 19.

dell' Istituto geografico militare di Vienna e finalmente Ferdinando Visconti, succeduto al Rizzi-Zannoni nella carica di direttore del R. Officio Topografico di Napoli.

Per essi la scuola degli astronomi di Brera doveva poi avere una larga e benefica influenza sulle grandi imprese topografiche, che nella prima metà del secolo si compivano in varie parti della penisola.

Gl' ingegneri geografi francesi proseguirono intanto con molta alacrità le iniziate operazioni geodetiche, completando quelle degli astronomi.

Mediante alcune reti di triangoli, derivati sempre dalla base di Somma, la meridiana di Milano venne collegata con i punti estremi di Venezia e di Rimini e congiunte così fra loro le basi e le rispettive triangolazioni del Boscovich negli stati della Chiesa, del Beccaria in Piemonte del Barone de Zach nel Veneto. (1) Gli stessi ingegneri prolungavano e ripetevano la misura della base di Rimini (2) e l'astronomo Oriani aveva l'incarico di ripetere le osservazioni di latitudine e di azimut agli estremi della meridiana di Roma misurata dal Boscovich; lavoro che egli disimpegnava nell'inverno 1809-1810 e nella primavera successiva coll' assistenza dell' ingegnere Carlo Brioschi. Dall' osservazioni dell'Oriani risultò che l'arco celeste intercetto tra Roma e Rimini doveva essere di 2° 9′ 53″, 61 maggiore cioè di 7″, 6 del valore ottenuto dal Boscovich, onde adottando il valore ricavato dallo stesso Boscovich per l'arco terrestre corrispondente, corretto solo dell'errore di $^{8}/_{75}$ di tesa di cui era affetto il campione adoperato nella misura, il valore del grado di meridiano risultava pari a tese 56916, minore cioè di tese 63 del valore ottenuto dal Boscovich. (3) Un confronto istituito tra le latitudini direttamente osservate a Torino da Giovanni Plana, a Venezia, a Rimini e a Roma e quelle geodetiche derivate da quella di Milano metteva in luce delle discordanze veramente notevoli che non potevano imputarsi a difetto di osservazioni. « Vi sono incontestabilmente in questo paese, scriveva l'illustre Arago, dei centri

---

(1) Sui lavori degli ingegneri geografi francesi in Italia, cfr. CORABŒUF, *Notice sur une mesure géometrique de la hauteur au dessus de la mer de quelques sommités des Alpes* (Recueil de voyages et de mémoires publié par la Société de Géographie. Tome II, Paris, 1825). LO STESSO, *Notice sur les opérations géodesiques que les Ingénieurs géographes français éxécutèrent à Rome en 1881 et 1810* (Bulletin de la Société de Géographie de Paris, 1853) e ARAGO, *Sur les opérations géodesiques executées en Italie par les Ingénieurs géographes français* (« Connaissance des Tems » pour l'an 1827).

(2) La base di Rimini venne prolungata spostandone il termine orientale sino a raggiungere la lunghezza di metri 11917.63.

(3) La relazione completa del lavoro astronomico dell' Oriani da questi trasmessa al « Bureau des longitudes » di Parigi rimase inedita; e solo se ne conosce il sunto, ricavatone dalla copia che conservasi presso l' Osservatorio di Brera, pubblicato dal Carlini nella sua memoria, *Dell' ampiezza dell' arco di meridiano che attraversa la pianura di Lombardia ec.* (Effemeridi di Milano per il 1843).

di attrazione particolare che agiscono con molta intensità. Determinare sperimentalmente il numero di questi centri, i limiti della loro azione ec. è un problema curioso ed assai degno di esercitare la sagacia degli abili astronomi di Milano, di Torino, di Padova e di Roma. »

Gli eventi politici interruppero l'opera degli ingegneri geografi tanto bene avviata, onde alle operazioni astronomico-geodetiche non seguì la pubblicazione della carta.

Col cambiamento di governo non ebbe per altro nocumento il lavoro che, per opera in gran parte delle stesse persone, doveva esser ripreso sotto il dominio austriaco come vedremo a suo luogo.

6. — « La Repubblica veneta, così scrive il Soulavie, [1] assisteva indifferente alle belle operazioni dei padri Maire e Boscovich ed ai lavori continuativi degli ingegneri piemontesi e milanesi. Essa era troppo riservata e troppo sospettosa per lasciare pubblicare carte militari del suo territorio. Non possediamo su questo paese che dei piani della capitale abbastanza belli ed alcune carte relative ai lavori progettati od eseguiti per regolare il corso dei fiumi o dei torrenti che minacciano questa regione e tendono a colmare la laguna. » Il Soulavie cita quindi le numerose e dettagliate carte del Veneto edite dal Santini ma puramente geografiche ; [2] aggiunge, peraltro, che negli archivi della Repubblica si possedevano molti materiali topografici di grande interesse, che, posti a disposizione del « Deposito » di Milano, furono utilizzati dal Bacler d'Albe per la costruzione della sua ricordata Carta generale d' Italia. Anche pei territori della Repubblica Veneta, ed anteriormente alla sua caduta, si possono citare alcuni esempi di determinazioni astronomiche e geodetiche dovute all' iniziativa personale di privati studiosi, le quali contribuirono al progresso della sua cartografia.

Tralasciando di indicare qui, perchè anteriori al periodo storico considerato, le determinazioni astronomiche e geodetiche del Marchese Giovanni Poleni [3] delle quali si valse l' Abate Clarici per la costruzione di una sua *Carta della diocesi padovana* apparsa nel 1720, dobbiamo far menzione delle ripetute indagini intorno alla posizione geografica di Padova alle quali, fra gli anni 1776 e 1787, si applicarono l'abate Toaldo [4] primo direttore dell'Osservatorio Astro-

---

[1] SOULAVIE, Scritto citato.

[2] Le carte del Santini cui allude Soulavie sono probabilmente quelle che facevano parte dell'*Atlante* del Santini stesso, stampato a Venezia dal Remondini negli anni 1777-78, descritte da G. MARINELLI nel suo *Saggio di cartografia veneta*.

[3] Sui lavori astronomici e geodetici di Giovanni Poleni, pubblico professore di astronomia all' Università di Padova, vedi l'*Elogio* dell' abate GENNARI, pubblicato per nozze a Padova nel 1839.

[4] Nato a Pianezze nel Vicentino nel 1719, morto a Padova l' 11 dicembre 1798.

nomico eretto in quella città dal Senato veneto nel 1766, dal nipote e successore di lui Giovanni Chiminello [1] e dal Rizzi-Zannoni già ricordato. [2] Ed egualmente son da ricordarsi le accurate determinazioni di latitudine e di longitudine, che negli anni 1787 e 89 fece l'illustre astronomo Giovanni Cagnoli [3] a Verona nell'Osservatorio che egli aveva impiantato nella sua casa, e che poi riferì alla Torre Maggiore di quella città; [4] e quelle anteriori (1773) del Boscovich a Venezia per fissarne la latitudine mediante osservazioni di sole ad uno gnomone, secondo uno speciale metodo da lui proposto, e per stabilirne la longitudine con l'osservazione di un eclissi di sole; [5] e finalmente le operazioni geodetiche del Toaldo per riferire la posizione astronomica dell'Osservatorio di Padova al campanile di San Marco a Venezia. [6]

Tutte queste determinazioni avvantaggiarono certamente la cartografia mal nota dello stato veneto, la quale, peraltro, nuovo e più considerevole contributo ricevette dalle operazioni eseguite dal Rizzi-Zannoni, per la costruzione di una Carta topografica del territorio padovano, ed alle quali fu già incidentalmente accennato.

Sino dall'anno 1773, quell'insigne ed operoso geografo aveva concepito il proposito di rilevare la carta della sua provincia natale, applicando i metodi stessi che erano seguiti in Francia dal Cassini. Atteso quindi, come abbiamo veduto, insieme agli astronomi dell'Osservatorio a precisare la posizione geografica dell'Osservatorio stesso, distese sul territorio della provincia di Padova una rete di triangoli, appoggiati ad una base accuratamente misurata, ed osservati con un piccolo quarto di cerchio di Ramsden, a fine di determinare la posizione di alcuni principali punti del territorio anzidetto, riferiti alla meridiana ed alla perpendicolare dell'Osservatorio astronomico.

Tali operazioni ebbero principio nel settembre 1776 e solo cinque anni più tardi (1781) egli pubblicava il suo *Manifesto per la Carta del Padovano co' suoi fondamenti* nel quale erano esposti i metodi seguiti per la costruzione della carta stessa. Questa doveva essere alla scala di 1 : 20 000 e doveva comprendere 12 fogli delle dimensioni ciascuno di m. 0,50 per 0,66. Ma al primo di essi, pubblicato a Venezia mediante un'incisione in rame nel 1780, tre soli seguirono,

---

(1) Nato a Marostica il 30 giugno 1741, morto a Padova il 16 febbraio 1815.

(2) Toaldo e Chiminello, *Siderum Observationes habitæ a Patavinæ Speculæ etc.* (Saggi scientifici e letterari dell'Accademia di Padova, Tomo I, 1786).

(3) Nato a Zante il 29 settembre 1743, morto a Modena il 6 agosto 1816.

(4) Cagnoli, *Della latitudine e delle rifrazioni di Parigi e di Verona*, (Memorie di Matematica e Fisica della Società Italiana, V, 1790). *Della longitudine di Verona determinata con osservazioni astronomiche* (idem).

(5) Boscovich, *Methodus determinandi accuratissimæ altitudinem poli etc.* (Opere complete di Boscovich, Vol. V).

(6) *Distanza del campanile di San Marco dalla specola astronomica di Padova colla posizione geografica del medesimo.* (Toaldo, Completa raccolta ec. Tomo V).

apparsi tutti nell' anno medesimo. [1] Poi, chiamato appunto in quel tempo il Rizzi-Zannoni a Napoli, l' opera, alla quale è da credersi non rispondesse troppo il favore del pubblico, fu abbandonata e l' impresa rimase incompiuta.

Il lavoro che il Rizzi-Zannoni limitatamente alla provincia di Padova aveva appena iniziato, doveva essere pochi anni dopo ripreso, e in più larga scala, per l'opera diretta dello Stato dopo che, caduta la Repubblica Veneta, per il trattato di Campoformio le provincie venete passarono in dominio dell' Austria. Nel 1798 il governo austriaco entrava in possesso del Veneto e l' anno di poi ne decretava tosto un regolare rilevamento del territorio affidandone la direzione al Maresciallo Barone Antonio de Zach, Quartier Mastro generale dell' armata d' Italia, e fratello dell' astronomo già ricordato. [2]

Le operazioni furono intraprese subito nel luglio 1798 con la misura di una base di 2400 Klafter di Vienna nelle adiacenze immediate di Padova, e precisamente dalla Porta Santa Croce al campaniletto di Pozzovigiano. L' apparato di misura era costituito da quattro pertiche di legno verniciato, della lunghezza di quattro Klafter ciascuna, con finimenti metallici, munite di livelle e poggiate su comodi cavalletti. La campionatura di queste pertiche era stata fatta su di un campione del Klafter costruito nel 1778 per l' Accademia Militare di Wiener-Neustadt, campionato alla sua volta colla tesa di Francia di cui si era servito il Liesganig per le sue misure geodetiche. A questa base, misurata due volte con un accordo entro i due pollici, fu appoggiata una rete di triangoli misurati con dei rozzi quadranti, sui quali triangoli venne inserito il rilevamento topografico alla scala di un pollice per 400 Klafter, ossia di $^1/_{28\,800}$ del vero.

Interrotti i lavori per la campagna del 1799, furono ripresi, per ordine dell' arciduca Carlo, nel giugno del 1801, nella quale epoca fu misurata una nuova base sul Piave, presso Cima d' Olmo, ed una terza base di 6700 Klafter per verifica fu pure misurata nella successiva primavera sul Tagliamento presso Passeriano. Per le

---

[1] *La gran carta del Padovano di* G. A. RIZZI-ZANNONI *della Real Società delle Scienze e belle lettere di Gottingen ecc.... sotto il felice reggimento di S. E. il cavaliere Giacomo Nani capitano e vice potestà di Padova promotore generoso di quest' opera.* Ne dà una descrizione il MARINELLI al num. 1226 del suo *Saggio di Cartografia Veneta.* Il BLESSICH nel citato suo scritto: *Un geografo italiano del secolo XVIII,* riferisce che fra i documenti inediti rinvenuti e studiati dal prof. Carlo Avena, direttore della Biblioteca provinciale di Napoli (documenti che andarono poi smarriti), vi era un manoscritto del Rizzi-Zannoni col titolo : *Cahier d'opérations trigonométriques faites dans le territoire de Padoue pour former la Carte Topographique de cette province.*

[2] Il maresciallo De Zach riferì sui procedimenti di queste operazioni in cinque lettere dirette al fratello Barone Francesco Saverio e da lui inserite nel Vol. VI della sua « Monatliche Correspondenz » col titolo *Trigonometrische Vermessung der ehemaligen Venetianischen Staaten aus einem schreiben des K. K. General Major* ANTON FREIHHERN VON ZACH. Da queste lettere togliamo i particolari che alle dette operazioni si riferiscono.

misure angolari il De Zach potè sostituire ai vecchi e inadatti quadranti dei teodoliti capaci solo dell'approssimazione di 1', ma coi quali, moltiplicando le misure, riuscì ad ottenere delle osservazioni sufficientemente sicure, onde l'accordo fra le basi calcolate e quelle misurate risultò inferiore ad un Klafter. Nel 1805 tanto la triangolazione che le operazioni di rilevamento per tutto il territorio Veneto sino all' Adige erano terminate. La carta topografica che ne risultò constava di 120 fogli, o sezioni, ciascuno dei quali rappresentava un rettangolo di Klafter 9600 per 6400, avendo adottato per la costruzione la projezione di Cassini, e per il calcolo dei vertici dei quadrilateri e delle posizioni geografiche dei punti trigonometrici avendo supposto lo schiacciamento terrestre pari ad $^1/_{334}$.

Per centro di sviluppo della carta stessa fu ritenuto l'Osservatorio di Padova, a cui furono attribuite le coordinate ricavate già dal Chiminello, che successive determinazioni mostrarono poi inesatte. Le levate originali, che non furono mai pubblicate, servirono poi alla costruzione di una carta generale del Ducato di Venezia in quattro fogli alla scala di 1 : 240 000 che fu pubblicata a Vienna nel 1806 e che fu la prima carta geometrica della regione. [1]

Per completare le succinte notizie che abbiamo date intorno alle operazioni astronomiche, geodetiche e topografiche eseguite nel Veneto, oltre le operazioni degli ingegneri geografi delle quali già dicemmo, ci occorre ricordare altresì le osservazioni astronomiche e geodetiche che in detta regione eseguì il barone Francesco Saverio De Zach, le quali corressero le precedenti determinazioni, adottate già, come abbiamo detto, dallo Stato Maggiore Austriaco per la pubblicazione della Carta del Ducato.

Nel settembre del 1807 il Barone De Zach determinò nuovamente, mediante osservazioni meridiane di sole, la latitudine dell'Osservatorio di Padova, che risultò di 45° 24' 2", 40 diversa di oltre 22" in più dal valore ricavato dal Chiminello. Similmente, mediante occultazioni di stelle dietro la luna, eseguite in diverse epoche dagli anni 1777 al 1808, ne fissò la longitudine rispetto a Parigi in 9° 32' 30" laddove il Chiminello aveva trovato 9° 33' 0". Nel medesimo anno 1807 lo stesso De Zach, mediante osservazioni circunmeridiane di sole, verificò la latitudine di Verona confermando il valore già ottenuto dal Cagnoli e fissò pure la latitudine di alcuni punti della città di Venezia, che con opportune

---

[1] *Il Ducato di Venezia astronomicamente e trigonometricamente delineato per ordine di S. M. Cesarea Regia Apostolica dall'anno 1801 sino all'anno 1805 dal di lei Stato Maggiore sotto la direzione del signor* ANTONIO BARONE DE ZACH, *Tenente Maresciallo ecc.* : dato in luce con supremo permesso di Giuseppe Marco Barone di Liechtenstern ed incisa sotto la sua ispezione da Girolamo Benedicti. — Vedine la descrizione al num. 1429 del citato *Saggio di Cartografia Veneta* di G. MARINELLI. — Un elenco delle posizioni geografiche dei punti trigonometrici fu pubblicato dal De Zach nella « Connaissance des Tems » per l'anno 1806 (Paris, 1803).

misure riferì poi tutte al campanile di San Marco, sull'orizzonte del quale determinò altresì l'azimut assoluto dell'Osservatorio di Padova; onde, congiungendo poi con misure geodetiche il campanile di San Marco all'Osservatorio di Padova, ottenne un ottimo controllo delle sue determinazioni assolute. Potè egli quindi, in base ai nuovi valori ricavati, correggere le posizioni geografiche della triangolazione del Veneto eseguita sotto la direzione del fratello. (1)

7. — All'attività dell'operosissimo astronomo, che tanto influì sul progresso della geodesia italiana, dobbiamo pure alcune altre osservazioni eseguite nei primi anni del secolo XIX nell'Emilia ed in Toscana, le quali, mentre riuscirono a meglio precisare le posizioni di alcune città, furono pure occasione e valsero di incitamento a più estesi lavori che potentemente ne avvantaggiarono la cartografia. Ricordiamo in ordine cronologico la nuova determinazione da lui fatta nell'ottobre 1808 dell'Osservatorio di Bologna oggetto già di ripetute e diligenti indagini da parte di Gian Domenico Cassini, di G. B. Riccioli, del Grimaldi, del Guglielmini, di Eustachio Manfredi e dello Zanotti, e la piccola triangolazione che egli distese in quella città e suoi immediati dintorni; (2) il collegamento geodetico della Torre della Ghirlandina a Modena con Bologna, onde ne venne a precisare la posizione geografica (3) e le operazioni astronomiche e geodetiche eseguite a Rimini a controllo e rettificazione di quelle del Boscovich. (4) Ma soprattutto furono notevoli, per le conseguenze loro, le osservazioni eseguite a Firenze e in altre città della Toscana nell'inverno del 1808-1809 e delle quali diremo più particolarmente.

La Toscana, come già venne riconosciuto, era ai primi del secolo XIX fra tutte le regioni italiane quella che aveva la cartografia più imperfetta e quella per cui più difettavano le determinazioni astronomiche. Nella seconda metà del secolo XIX Leonardo Ximenes, (5) illustre astronomo ed idraulico, aveva più volte proposto al Governo della Reggenza ed al Granduca Pietro Leopoldo di costruire una carta del Granducato fondata su regolari operazioni astronomiche e geodetiche come già avevano fatto il Boscovich ed il Maire, e di associare a questo lavoro la misura di un arco di meridiano terrestre. Ma le sue proposte non ebbero effetto; nè più felice risultato ebbero le offerte e le trattative personalmente intervenute tra il Granduca Pietro Leopoldo e Gian Domenico Cassini

---

(1) DE ZACH, « Correspondence astronomique etc. » Vol. I (1818), pagine 281 e 456; e Vol. V (1821), pag. 126, 215 e 295.
(2) Idem idem. Vol. II (1819), pag. 3 e 115.
(3) Idem idem. Vol. I (1818), pag. 403.
(4) Idem idem. Vol. IV (1822), pag. 105 e 282.
(5) Nato a Trapani il 27 dicembre 1716, morto a Firenze il 3 maggio 1786.

(Cassini IV) venuto a Firenze nel 1775. [1] Il progresso della cartografia Toscana in quel tempo si riassume nella composizione dei lavori cartografici dell' Ingegnere Ferdinando Morozzi di Colle di Val d'Elsa, che, col sussidio di alcune sue osservazioni sul litorale, con quelle eseguite dal ricordato Ximenes per precisare la posizione geografica di Firenze e colle nuove determinazioni dello Stato Pontificio, riuscì a coordinare i materiali desunti da un ingentissima raccolta di antiche carte e piani speciali, e a ricavarne la Carta di una parte della Toscana che servì di corredo ai celebri *Viaggi* del Targioni, e più tardi una Carta geografica generale di tutto il Granducato e dello Stato Pontificio. [2] Di questi lavori del Morozzi si valse il Deposito della Guerra di Milano per costruire una gran Carta della Toscana alla scala di 1 : 200 000 [3] pubblicata nel 1806, pregevole come lavoro artistico, ma scorretta anch'essa poco meno delle precedenti. Un lavoro parziale, che tuttavia contribuì molto a rettificare la rappresentazione della costa e delle isole toscane, merita quindi di esser ricordato. Intendiamo parlare delle operazioni geodetiche del Tranchot (1789-90) per collegare la sua triangolazione della Corsica all' Osservatorio di Pisa di cui l'astronomo Slop ed il Mechain avevano determinata la longitudine rispetto a Parigi, [4] e la triangolazione e l'accurato rilevamento dell' isola d'Elba eseguiti nel 1803 dal Puissant e dal Moynet che fruttarono poi una carta pregevolissima di quell' isola. [5]

Il Barone De Zach veniva a stabilirsi a Firenze nel novembre 1808 e, come aveva fatto precedentemente a Venezia, a Padova, a Bologna e a Rimini, si occupò per prima cosa a determinarne col suo cerchio ripetitore la latitudine mediante numerose osservazioni in diversi punti della città. Quindi per ridurle tutte ad un punto solo, che fu l' Osservatorio del Museo, distese sulla città una rete di triangoli derivandone le lunghezze dei lati da una piccola base misurata sulla riva sinistra dell' Arno. Estendendo poi la sua triangolazione, egli riescì a determinare la posizione di 30 punti della città e sue immediate adiacenze che riferì alla meridiana ed alla perpendicolare passanti per l' Osservatorio citato.

---

[1] Mori A., *Come progredì la conoscenza Geografica della Toscana nel secolo XIV*, in « Atti del III Congresso Geografico Italiano. » Firenze, 1899.

[2] *Carta geografica dello Stato della Chiesa, Granducato di Toscana e Stati adiacenti* dedicata all' eccellentissimo e reverendissimo principe il signor cardinale Andrea Corsini. — La Carta è alla scala approssimativa di 1 : 600 000 e fu pubblicata dalla Calcografia camerale di Roma.

[3] *Carta militare del Regno d' Etruria e del Principato di Lucca, fatta per ordine di S. E. il Ministro della guerra del Regno d' Italia, riunita e disegnata dall' incisore G. Bordiga.* — Pubblicata l' anno 1806 dal Deposito generale della guerra.

[4] Perrier, *Mémoire sur la nouvelle triangulation de la Corse.* Supplement au tome X du memorial du Depôt général de la guerre. Paris, 1875.

[5] *Carte de l'Archipel Toscan pour servir de modèle de Topographie*, 1 : 50 000. — Depôt de la guerre. Paris, 1821.

Trasferitosi quindi a Pisa ne ripetè la determinazione della latitudine a verifica di quella precedentemente determinata dall'astronomo Slop, direttore di quell' Osservatorio e mediante l' osservazione di alcune occultazioni di stelle dietro la luna ne corresse pure la longitudine. Similmente determinò con osservazioni di sole la latitudine di Lucca e ne fissò la longitudine rispetto a Pisa mediante il trasporto di cronometri, onde risultò la posizione di quella città, che non era stata mai in precedenza determinata. (1) Le operazioni del Barone De Zach in Toscana furono occasione ed incitamento a quelle che in detta regione iniziava e conduceva a compimento il Padre Inghirami, e delle quali sarà detto a suo luogo. Più delle altre ricordate esse ebbero quindi influenza sul progresso della cartografia italiana, e meritavano perciò che ne fosse data più estesa notizia.

8. — La storia della cartografia nelle provincie continentali dell' ex-Reame di Napoli durante la seconda metà del secolo XVIII è intimamente collegata all' operosità di un uomo, che ha lasciato larga traccia di sè nella storia generale della Cartografia, ed ai lavori del quale già avemmo occasione di accennare. Intendiamo parlare di Giovanni Antonio Rizzi-Zannoni.

L' illustre geografo padovano trovavasi a Parigi condottovi come prigioniero di guerra all' inizio della guerra dei sette anni, allorchè l' abate Ferdinando Galiani, agente diplomatico del Re di Napoli presso quella corte, gli affidò l' incarico di compilare ed incidere una carta del Reame Napoletano di cui non si possedeva allora nessuna rappresentazione generale. (2) Per tale lavoro egli si valse del sussidio di molte antiche carte speciali edite ed inedite relative a quel territorio che si trovavano negli archivi del « Depôt de la guerre » di Parigi. Il lavoro, condotto sotto la direzione e a spese del Galiani medesimo, e più tardi col concorso altresì del Governo reale, fu compiuto nel 1770, anno appunto in cui apparve la *Carta Geografica della Sicilia prima ossia Regno di Napoli* disegnata in 4 fogli di gran formato alla scala approssimativa di 1 : 425 000, la quale rappresentò un progresso notevole nella cartografia della regione, ed ebbe dai contemporanei accoglienza e giudizi molto lusinghieri. (3) Essa non poteva per altro considerarsi come una vera carta geometrica, giacchè nessuna operazione diretta era stata eseguita sul terreno ed alla sua compilazione avevano servito, come si disse, documenti parziali, antichi e slegati: L'Abate Galiani, che durante la sua per-

---

(1) De Zach, « Correspondence Astronomique etc. » Vol. I (1818), p. 1.
(2) Blessich A., *L'Abate Galiani, Geografo* (Napoli Nobilissima, 1894). *Un geografo italiano del secolo XVIII,* citato.
(3) *Carta geografica della Sicilia prima ossia Regno di Napoli, disegnata da Giov. Antonio Rizzi-Zannoni, Padovano, Accademico di Gottinga e di Altorf, fatta incidere per ordine del Re delle Due Sicilie in Parigi nel 1769.*

manenza a Parigi aveva potuto aver cognizione del modo come era stata iniziata e condotta la grande intrapresa della Carta di Francia sotto gli auspici dell' Accademia, pensava, restituitosi poi in patria, che una operazione consimile potesse intraprendersi nel territorio del Reame, onde si adoperò che a tale effetto fosse invitato il Rizzi-Zannoni a recarsi a Napoli. Il governo del Re, in data del 17 maggio 1780, faceva quindi istanza al Senato della Repubblica Veneta perchè fosse concesso al ricordato Rizzi-Zannoni, che allora, come abbiamo veduto, trovavasi a Padova, il permesso di trasferirsi per sei mesi a Napoli, allo scopo di correggere e migliorare la Carta Topografica di quel Reame da lui compilata. Tale, infatti, dovette essere il primitivo oggetto della chiamata del geografo padovano. Senonchè apparve presto l' opportunità di non limitarsi ad una semplice opera di revisione e di completamento della Carta anzidetta, ma sibbene di costruirne una nuova, a scala maggiore, e fondata unicamente su misure e determinazioni eseguite espressamente sul terreno. Onde, alla primitiva concessione di sei mesi altre ne seguirono da parte del Governo veneto, finchè il Rizzi-Zannoni non si fu definitivamente stabilito in Napoli col grado e colla carica di Regio Geografo e di Direttore di un apposito Ufficio geografico.

Prima cura del Rizzi-Zannoni fu di determinare la latitudine della città, di cui si possedevano per l' innanzi soltanto determinazioni di nessuna fiducia. Valendosi di un grosso cerchio azimutale di $1^m,04$ di raggio, egli fece, nel gennaio del 1782, una serie di osservazioni di altezze di sole e di stelle al forte Sant' Elmo, dalle quali ottenne per la latitudine del punto di osservazione il valore medio di $40^o\ 50'\ 12'',5$. [1] Deciso poi ad intraprendere una generale triangolazione dello stato misurò, valendosi di pertiche di noce, una base di 7 miglia geografiche fra Caserta e Caivano alla quale appoggiò una serie di triangoli.

Le misure angolari, eseguite con un quadrante di Ramsden, furono iniziate ai primi di luglio del 1781 dalla Torre d' Orlando in Gaeta, [2] da dove poi furono estese su tutto il territorio del

---

[1] RIZZI-ZANNONI, *Observation astronomiques faites par ordre du Roi à la guerite septentrionale de la Forteresse de S. Elme de Naples etc.* (Saggi scientifici e letterarî dell'Accademia di Padova, I, 1786). — Il barone DE ZACH, più volte ricordato, ricalcolò le osservazioni del Rizzi-Zaunoni valendosi delle sue tavole solari e introducendo le declinazioni delle stelle secondo il catalogo di Piazzi. Il valore medio ottenuto fu di $40^o\ 50'\ 8'',96$ per le osservazioni col sole, e di $40^o\ 50'\ 28'',44$ per quelle colle stelle (DE ZACH, « Correspondence Astronomique etc. » II, pag. 541).

[2] Nell' archivio dell' Istituto geografico militare si conservano tre registri autografi delle osservazioni angolari del Rizzi-Zannoni. Uno di essi reca sul frontespizio la seguente dicitura « *Observations astronomiques et géometriques faites par orde de Sa Majesté le Roi des deux Siciles pour rectifier la carte de son Royaume. N. B.* Les observations ont été commencés dès lès premiers jours de juillet 1781 avec un graphomètre de Ramsden d'un pied et demi de diamètre garni d'un Nonius et d'un micromètre. » Anche il grafometro di cui è parola trovasi conservato presso l' Istituto.

Regno. A titolo di verifica il Rizzi-Zannoni fece poi eseguire nel 1786, dal Regio Agrimensore Francesco Imbriani, la misura di una nuova base nel territorio di Lecce, e contemporaneamente egli stesso eseguì una determinazione di latitudine nella stessa città, nonchè al Capo di Santa Maria di Leuca. Combinando poi le sue osservazioni con quelle dei padri Boscovich e Maire nello Stato della Chiesa, egli ottenne la misura degli archi di meridiano intercetti fra i paralleli che passano pel capo anzidetto e per Napoli, e quelli rispettivamente passanti per Napoli e per Roma, dalla quale misura ricavò il valore medio, per il grado del meridiano terrestre, di 5700 tese. Con questo dato, e nell'ipotesi della Terra sferica, furono calcolate le posizioni geografiche delle principali località delle provincie continentali del Reame. [1]

Sebbene il lavoro astronomico-trigonometrico del Rizzi-Zannoni, eseguito puramente a scopo cartografico, non fosse condotto con quella diligenza e quel sussidio di mezzi strumentali e di calcoli che sarebbe stato necessario per servire a ricerche di alta geodesia, e sebbene, limitatamente anche allo scopo indicato, le incertezze nella misura delle basi e nelle osservazioni angolari eccedessero di troppo quel grado di approssimazione che pur sarebbe stato necessario, è fuori di dubbio che la topografia della regione se ne avvantaggiò di gran lunga, e che la carta che vi fu appoggiata, non solo superò grandemente in precisione tutte le carte antecedenti, ma conferì al Reame di Napoli un vero primato, per quanto riguarda la topografia, su tutti gli altri Stati d'Italia e forse, tenuto conto della scala, anche d'Europa.

La carta anzidetta che porta il nome di « Atlante Geografico del Regno di Napoli » venne costruita nella proiezione di Cassini e comprendeva 31 fogli ciascuno dei quali, delle dimensioni di 30 once napoletane di lunghezza per 20 di altezza, rappresentava un rettangolo di 45 miglia da est ad ovest e 30 da nord a sud, misurate rispettivamente sulla meridiana e la perpendicolare passanti per Napoli. Il rapporto della scala avrebbe dovuto essere quindi di 1 : 126 000; ma effettivamente da diligenti misure prese sui rami originali esso risulta di circa 1 : 111 000. Incisa artisticamente su rame da Giuseppe Guerra, essa cominciò a pubblicarsi nel 1788, ma la sua pubblicazione, alla quale molto si interessarono il consigliere Galiani e più tardi il Ministro Acton procedette assai a rilento, sia per essere stato il Rizzi-Zannoni distratto da altre incombenze, sia perchè i lavori sul terreno dovettero rimanere sospesi dal 1795 al 1804 per causa delle necessità finanziarie e delle vicende politiche di quel tempo. Nel 1806, dei 31 fogli di cui dovevasi comporre l'intera carta, solo 17 ne erano stati pubblicati, 8 erano in corso di disegno e di incisione, e 6 rimanevano ancora da rilevarsi.

---

[1] FIRRAO C., *Sull' Officio Topografico di Napoli. — Origine e vicende.* Napoli, 1868.

Fra i lavori pei quali il Rizzi-Zannoni fu distolto durante il periodo di tempo che corse fino al 1806, indipendentemente dall'allestimento di carte speciali dell'Italia settentrionale a scopo militare, va ricordato un Atlante Marittimo del Regno di Napoli in 22 fogli, una pianta della città di Napoli, ed una pianta militare delle frontiere del Regno collo Stato Romano, alla scala di 1 : 10 000, l'ultima delle quali non fu però pubblicata e se ne conservano i disegni originali nell'archivio dell'Istituto geografico militare.

Passato lo Stato in dominio dei francesi, i lavori per la Carta del Reame, rimasti sospesi, furono ripresi con attività, onde nel 1808 la pubblicazione dell'Atlante poteva dirsi ultimata, mancando solo il foglio del frontespizio che non fu mai pubblicato. Ma già si incominciava a notare l'insufficienza della Carta stessa come rappresentazione geometrica, e la necessità di adottare nelle levate procedimenti più rigorosi, che non potevansi più richiedere dal Rizzi-Zannoni già vecchio. La sua officina topografica andava sempre più trasformandosi ed acquistando un carattere militare. Il governo di Murat aveva pensato già dal 1810 ad affidarne la direzione al capitano Visconti che trovavasi addetto al servizio del Deposito di Milano. Ma il Visconti non potè accettare l'invito che alcuni anni più tardi, come sarà detto a suo luogo, e il Rizzi-Zannoni potè conservare la carica di Capo dell'Ufficio Topografico sino alla sua morte avvenuta il 20 maggio 1814. Così con la sua vita ebbe termine questo periodo della storia della cartografia napoletana, che con la sua operosità aveva pure avuto principio.

Meno infelici di quello che fossero nelle provincie continentali del Reame di Napoli apparivano, verso la metà del secolo XVIII, per ciò che riguarda la cartografia, le condizioni dell'isola di Sicilia. Durante la guerra per la successione di Spagna, e mentre che l'esercito Austriaco operava in Sicilia, il Generale Barone Samuele di Schmettau ebbe l'incarico di rilevarne una carta topografica, alla costruzione della quale egli attese negli anni 1719-1721 e che fu pubblicata nel 1748. (1) Questa grande carta in 25 fogli alla scala di 1 : 65 000 (circa) fu giudicata dai contemporanei di gran pregio, e tale essa era veramente per la copia dei particolari topografici che conteneva, sebbene alla sua costruzione non avessero presieduto regolari operazioni astronomiche e geodetiche. Essa servì poi di fondamento a tutte le successive carte dell'isola, che furono pubblicate in progresso di tempo, finchè, dopo l'unificazione del Regno, non venne intrapresa la pubblicazione delle nuove levate, iniziate come

(1) Così il SOULAVIE, *État de la Topographie*, cit. pag. 283. Nel « Catalogue des meilleurs Cartes générales et particulières dont la connaissance peut être utile à un militaire » pubblicata in appendice alla memoria citata (2ª edizione) vi è ricordata solo sotto il nome di Schmettau una « Description nouvelle et exacte de toute l'île de Sicile » colla data del 1721, in 4 fogli. Non ho trovato conferma che la carta originale in 25 fogli sia stata mai pubblicata e forse non ne fu data in luce altro che una riduzione.

verrà detto a suo luogo, nel 1851 per cura dell' Ufficio Topografico Napoletano. Una nuova edizione ridotta, che avrebbe dovuto essere emendata, della carta originale dello Schmettau fu pubblicata, per cura dell' Orcell, (1) ma essa non fece che aggiungere nuovi errori al primitivo lavoro del generale austriaco. Nell' anno 1800 pare che il Re delle due Sicilie ne facesse eseguire una nuova verifica in vista della pubblicazione che il generale prussiano conte J. G. C. di Schmettau, figlio dell' autore, intendeva di farne, la quale però, per quanto è noto, non fu mai eseguita. (2)

Dopo che l' isola di Sicilia fu disgiunta dal Regno di Napoli, procedendo il Re Ferdinando al riordinamento dell'Esercito Siciliano venne istituito, con decreto dell' aprile 1808, un Ufficio Topografico, che fu dichiarato terzo dipartimento dello Stato Maggiore Generale. A quell' Ufficio erano addetti, oltre al Direttore e ad un professore di astronomia, nove ufficiali del Genio in qualità di ingegneri topografi ed alcuni disegnatori ed incisori. (3)

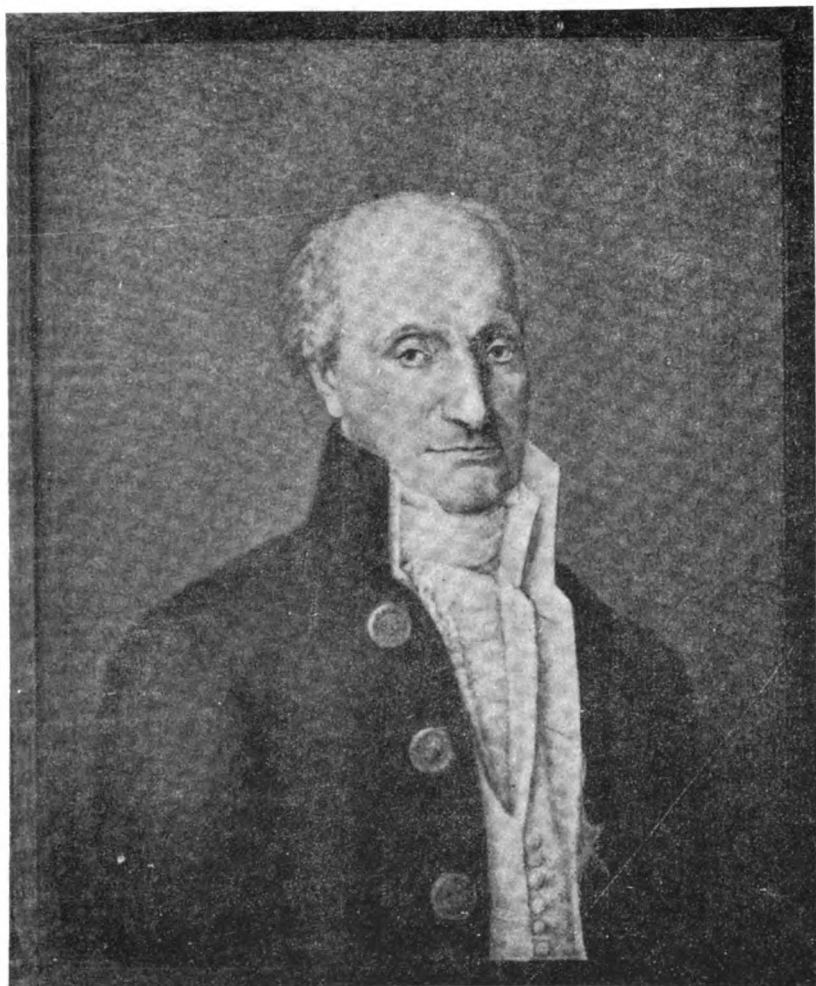
Era intendimento del Governo del Re di far rilevare *ex-novo* una Carta generale del Reame in base a regolari operazioni astronomiche e geodetiche, conformemente ad un disegno che il chiarissimo astronomo Piazzi, (4) allora direttore dell'Osservatorio di Palermo, ne aveva formulato. Agli ufficiali comandati presso l' Ufficio Topografico venne perciò impartita per due anni un'estesa istruzione teorico-pratica di Astronomia geodetica, compiuta la quale, a titolo di esercitazione, essi attesero ad una generale revisione e correzione della carta dello Schmettau. Frutto di tale revisione fu la pubblicazione di una nuova edizione ridotta dalla Carta stessa, che fu incisa in rame e pubblicata alla scala di 1 : 265 000. (5) Ma come

(1) *Descrizione geografica del Regno di Sicilia su quella di Schmettau* (rarissima) per GIAN GIUSEPPE ORCELL, incisa in Palermo e dedicata al Vice Re Marcantonio Colonna.

(2) Ciò risulta da un lucido che si conserva negli archivi dell' Istituto Geografico Militare e che porta il seguente titolo: « Carta generale della Sicilia divisa in 25 fogli diligentemente delineata giusta le leggi astronomiche e topografiche per ordine della Maestà dell' Imperatore Carlo VI negli anni 1719, 1720, 1721 dal signor Barone Samuele di Schmettau ec. Questa carta rettificata per ordine della Maestà del Re e della Regina delle due Sicilie l' anno 1800 esce ora alla luce come un monumento alla memoria e all' ingegno del maresciallo Conte di Schmettau per ordine del di lui figlio J. G. C. Conte di Schmettau etc. » Questo lucido è l' unica copia che si conosca della carta dello Schmettau, il cui originale, secondo quanto riferisce Nicola Cacciatore, fu dalla regina Carolina donato all' Officio Topografico di Palermo e andò probabilmente distrutto nei moti del 1820 (Cfr. N. CACCIATORE, *Viaggio ai bagni minerali di Sclafani,* 1828).

(3) FIRRAO, *Sull' Officio Topografico di Napoli,* cit.

(4) Nato a Ponte in Valtellina il 16 luglio 1746, morto a Napoli il 22 luglio 1826.

(5) *Carta del Regno di Sicilia ricavata dall' originale del Barone Schmettau e dalle riconoscenze ed osservazioni dell' Officio Topografico dello Stato Maggiore delineata ed incisa presso l' Officio suddetto negli anni 1809 e 1810.* I rami di questa bella carta, finamente incisi, andarono distrutti nei moti del 1820, onde essa è oggi assai rara. Se ne conserva un esemplare negli archivi dell' Istituto geografico militare.

GIOVANNI ANTONIO RIZZI-ZANNONI

(n. 2 Settembre 1736 — m. 20 Maggio 1814).

osserva il Cacciatore [1] quelle riconoscenze, eseguite in pochi punti staccati uno dall'altro, senza strumenti sufficienti per legare la Terra col Cielo senza misura di base, senza triangolazione, qualunque sia stata la perizia e l'abilità di quei bravi ufficiali, non erano di loro natura sufficienti per fare diventare carta *veramente geografica* quella che non lo era.

Essa costituì certamente un progresso notevole rispetto a quella originale dello Schmettau, ma il bisogno di una carta geometrica si avvertiva egualmente. Intanto continuava l'addestramento degli ufficiali dell' Officio Topografico sotto la guida dell' astronomo Niccolò Cacciatore, [2] assistente del Piazzi nella Direzione della Specola, e, a titolo di esercitazione, venne misurata una base di 6806 piedi nella R. Villa della Favorita presso Palermo valendosi di una catena di Berge, ed un altra base fu pur misurata presso Trapani per appoggiarvi il rilevamento topografico ed idrografico di quel porto. Ma gli avvenimenti del 1815 interruppero questi lavori che dovevano esser ripresi assai più tardi come sarà detto a suo luogo.

---

[1] CACCIATORE, Scritto citato.
[2] Nato a Casteltermini (Girgenti) il 26 gennaio 1780, morto a Palermo il 28 gennaio 1841.

PARTE SECONDA.

1. L'Istituto geografico militare di Milano e la misura del Parallelo medio. — 2. Lavori topografici e cartografici in Piemonte. — 3. Il Generale Alberto Lamarmora e la sua carta della Sardegna. — 4. Il P. Giovanni Inghirami e la cartografia toscana. — 5. Lavori geodetici e cartografici negli Stati della Chiesa. — 6. Il Reale Officio Topografico di Napoli. — 7. La triangolazione del Marieni e i lavori cartografici dell'Istituto geografico militare di Vienna.

1. — Colla caduta dell' Impero Napoleonico e col nuovo assetto dato all' Italia nel Congresso di Vienna, le operazioni geodetiche e topografiche, che, come abbiamo veduto, nei primi anni del secolo avevano ricevuto novello impulso per opera dei francesi, non subirono un ristagno; all' opposto lo stato di pace che ne seguì, favorì il progresso di tali lavori, e il periodo che corre da quel tempo all' unificazione del Regno va segnalato presso tutti gli stati italiani per una maggiore attività, rivolta tanto alle più elevate ricerche scientifiche, quanto alle operazioni di pratica utilità, e cioè alla costruzione di carte topografiche. In tali lavori rifulse segnatamente l' opera di tre stabilimenti governativi: l' Istituto geografico militare Austriaco, prima stabilito a Milano poi trasferito a Vienna, il Reale Officio Topografico di Napoli e l' Ufficio Tecnico del Corpo di Stato Maggiore di Torino, e quella di due privati: il Generale Alberto La Marmora e il P. Giovanni Inghirami all' opera personale dei quali debbonsi com' è noto le belle carte corografiche della Sardegna e della Toscana. Dei lavori compiuti da ciascuno di essi passeremo quindi a discorrere partitamente.

Rientrata la Lombardia in possesso dell'Austria e costituitosi, coll'unione del territorio dell'ex-ducato di Venezia, il Regno Lombardo-Veneto, il Governo Austriaco lasciò sussistere l'antico Deposito della Guerra stabilito a Milano, come abbiamo veduto, nel 1800, che poco dopo (1816) cambiava il nome in quello più elevato di I. R. Istituto geografico militare dello Stato Maggiore Generale, mantenendolo sempre sotto la direzione del Colonnello Campana, e conservandone quasi tutto il personale.

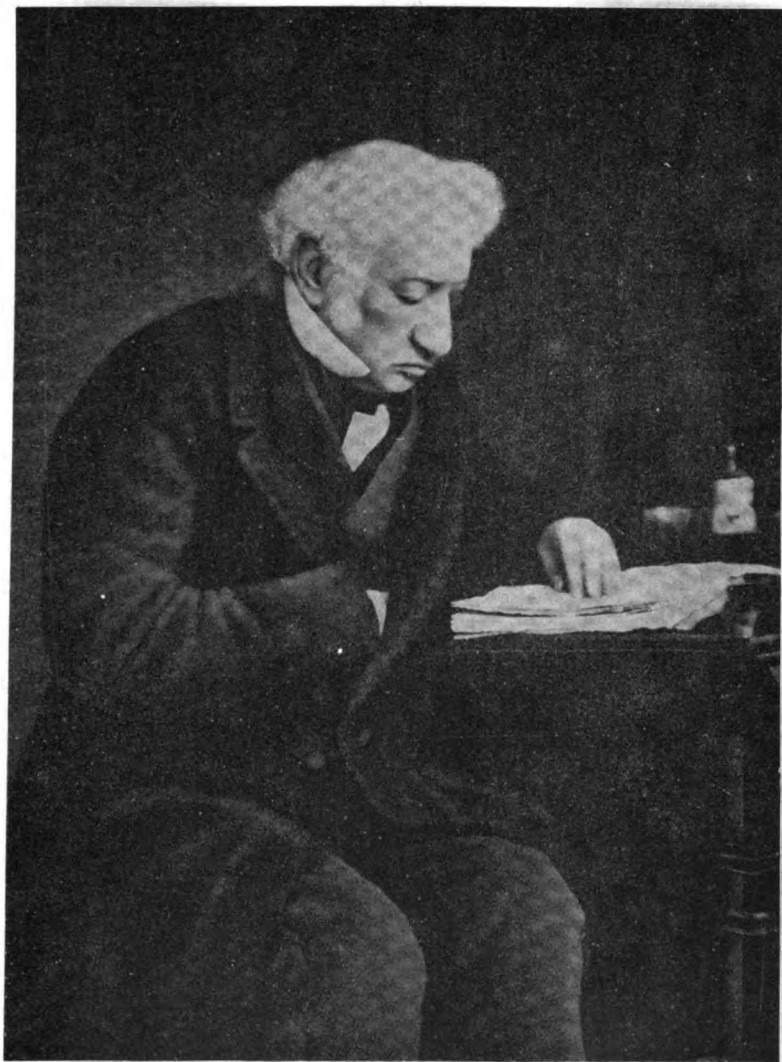
Le intraprese operazioni geodetiche furono continuate con nuova lena ed estese anche oltre i confini del Regno. Così fra gli anni 1816

e 1828 fu compiuta una triangolazione di secondo ordine nel Lombardo-Veneto; mentre l'ingegnere Carlo Brioschi partendo dal lato Parma-Modena della triangolazione già eseguita dai francesi, spingeva una rete di triangoli attraverso l'Appennino Settentrionale sino a raggiungere Firenze e Livorno e lungo la costa dell'Adriatico veniva prolungata la anzidetta triangolazione, di concerto, come sarà detto a suo luogo, col Governo Napoletano.

Negli anni 1821-23 si compiva poi un' operazione di speciale interesse scientifico, intorno alla quale dobbiamo più particolarmente intrattenerci, cioè la misura di un' arco del parallelo medio.

La triangolazione francese e quella eseguita nella valle del Po per cura degli astronomi di Brera e degli ingegneri geografi francesi ed austriaci, presentavano due serie di triangoli che si distendevano, poco discostandosi dal 45° parallelo, fra Bordeaux e Chambery da una parte, e fra Torino e Fiume dall' altra. Appariva quindi evidente l' opportunità di collegare queste due catene mediante una serie di triangoli attraverso le Alpi, tra Torino e Chambery, a fine di ottenere la misura di un arco del parallelo medio tra l' equatore ed il polo, per un' estensione di oltre 15° in longitudine.

L' antico disegno vagheggiato dal Cassini sarebbe stato così ripreso e mandato ad esecuzione con mezzi di osservazione molto più perfetti, e le indagini sulla forma della Terra ne avrebbero ricevuto notevole incremento.

Nel 1820, per suggerimento del Marchese di La Place, il Governo Francese iniziava delle trattative in proposito col Governo Sardo, le quali poi, per gli avvenimenti politici di quell'anno in Piemonte rimasero interrotte. L' anno seguente le trattative furono riprese, tanto col Governo Sardo che col Governo Imperiale ed incontrarono subito la più favorevole adesione. Una commissione mista Austro-Sarda, per una convenzione firmata a Torino il 27 luglio 1821, ebbe l' incarico di eseguire il lavoro, che si presentava complesso ed irto di difficoltà. Si trattava, infatti, di distendere una serie di triangoli attraverso la cerchia alpina, per i quali sarebbe stato necessario di eseguire delle stazioni su monti altissimi, ricoperti di ghiacci e di nevi, ove il rigore del clima e l' imperversare dei venti, oltre al renderne il soggiorno degli operatori assai gravoso, avrebbero potuto alterare la riconosciuta bontà degli strumenti. La commissione, tenuto conto delle variazioni poi introdotte nel personale, si componeva, per l'Austria: del Maggiore Ramberg, del Capitano Havliczeck, dei Tenenti Simpschen e Brupacher e dell'Astronomo Carlini dell'Osservatorio di Brera; per il Piemonte: del Colonnello D'Isasca, dei Capitani Porrino e Casalegno, del Tenente Castelborgo, e dell' Astronomo Plana, Direttore dell' Osservatorio di Torino. La parte scientifica del lavoro era poi riservata ai due astronomi Plana e Carlini, i quali particolarmente curarono la pubblicazione dell' ampia e diffusa

GIOVANNI PLANA

(n. 8 Novembre 1781 — m. 20 Gennaio 1864).

relazione, onde sotto il loro nome è comunemente conosciuta.[1] Nell' autunno del 1821 e nella primavera susseguente gli ufficiali piemontesi attesero alla ricognizione preliminare, alla scelta dei vertici della rete ed alla erezione dei segnali. La triangolazione si sarebbe riattaccata a quella francese sul lato Granier-Colombier e a quella della valle del Po sul lato Superga-Massè effettuando il collegamento mediante una catena di 15 triangoli ben conformati di media grandezza e disposti in modo da poter servire più tardi come basi per le nuove triangolazioni, che il Governo Piemontese si proponeva di compiere a scopo topografico.

Nell' estate del 1822 furono iniziate le misure angolari valendosi di ottimi istrumenti ripetitori, i più perfetti che la meccanica di precisione allora producesse. Per maggior garanzia della bontà dei risultati fu convenuto che le osservazioni fossero eseguite indipendentemente dagli ufficiali austriaci e dai piemontesi, assumendo poi come valore definitivo la media generale di tutti i valori. Il calcolo dei triangoli fu fatto partendo dal lato Granier-Colombier della triangolazione francese la cui lunghezza derivata dalla base misurata presso Bordeaux, risultava di metri 48204, 82. Per dedurre poi le posizioni geografiche furono egualmente ritenute quelle dei due punti anzidetti nonchè i rispettivi azimut reciproci, adottando per lo schiacciamento terrestre il valore di $^{1}/_{308,64}$ che era pur quello stato già adottato nel calcolo delle posizioni geografiche della triangolazione francese. Ne consegue che le posizioni dei 16 punti nuovamente determinati dovevano essere considerate come un'esatta continuazione del calcolo della rete che comincia alla Torre di Corduan.

Alle misure trigonometriche furono associate determinazioni assolute di latitudine, di longitudine e di azimut per lo studio delle locali anomalie sulla forma della Terra rispetto all' ellissoide di riferimento. Questa parte del lavoro fu specialmente affidata, come abbiamo già detto, agli astronomi Plana e Carlini, i quali nell'estate del 1821 determinarono, mediante segnali a polvere accesi sulla sommità del Roccia Melone, la differenza di longitudine fra Milano e una stazione stabilita sul Moncenisio. Nell' estate dell' anno successivo fu pure determinata la differenza di longitudine tra il Moncenisio e il monte Colombier mediante segnali a polvere accesi sul monte Tabor e con segnali accesi sul monte Colombier venne pure determinata, col concorso del Colonnello Brossier e dell' astronomo Nicollet per la Francia, e degli astronomi di Ginevra, la differenza dei meridiani tra il Cenisio, Ginevra e la stazione di Usson, vertice della triangolazione francese. D'altro canto furono eseguite deter-

---

(1) *Opérations géodésiques et astronomiques pour la mesure d'un arc du parallèle moyen, exécutées en Piémont et en Savoie, par une Commission composée d'officiers de l'Etat Major Général et d'Astronomes Piémontais et Autrichiens en 1821, 1822, 1823.* — Milan, Imprimerie Impérial et Royale, 1825-27 (2 volumi in 4° di pagine 23-7412 con atlante).

minazioni assolute di latitudine e di azimut al Cenisio e a Torino dal Plana e sul monte Colombier dal Carlini. Si ottennero così gli elementi necessari per dedurre la lunghezza degli archi del parallelo medio intercetto tra i meridiani di Milano, Torino, Moncenisio, Colombier e Usson. Messi a confronto i valori misurati pei singoli segmenti con i valori calcolati su di un elissoide regolare ne furono poste in evidenza le differenze, delle quali la maggiore, pari a metri 685, 3 (corrispondente a 2^s, 08 di longitudine in tempo) risultò per il tratto Milano-Torino. E poichè, come la relazione avverte, appunto alle estremità di quest'arco le osservazioni erano state fatte con i migliori strumenti e ripetute un più gran numero di volte, non poteva ragionevolmente esser respinta l'ipotesi di una irregolarità assai notevole nella figura della Terra.

La Commissione mista volle altresì ripetere intieramente la misura della meridiana del Padre Beccaria, tanto nella parte geodetica che nella parte astronomica, a fine di giudicare, se, effettivamente le grandi anomalie che essa presentava erano da imputarsi ad inesatte misure, ovvero cagionate da potenti irregolarità locali. Oltre di ciò, poichè l'arco medesimo veniva ad esser tagliato dall'arco di parallelo medio misurato, una verifica della sua misura sarebbe stata opportuna anche per dedurne le dimensioni dello sferoide osculatore che conviene a quella parte della Terra. Il risultato delle intraprese misure di verifica portò a concludere che, contrariamente a quanto generalmente ritenevasi, la parte geodetica del lavoro del Beccaria, sulla quale maggiormente erano stati sollevati dei dubbi, appariva assai meno difettosa di quella astronomica. La misura dell'arco terrestre Andrate-Mondovì risultò infatti di soli metri 38, 19 maggiore del valore ottenuto dal fisico piemontese, mentre nella misura dell'arco celeste corrispondente egli aveva errato di 13", 47 in più. Quest'errore, scusabilissimo tuttavia data l'imperfezione degli strumenti adoperati dal Beccaria, non eccedeva, come avverte la Commissione, i limiti di precisione che era dato attenderne, e, in ogni modo, la notevole discordanza esistente tra la misura geodetica e quella astronomica, che tanta diffidenza aveva gettato sul lavoro del Padre Beccaria, lungi dal rimanere attenuata, si palesava ancora più forte, raggiungendo il valore di 47", 84 laddove il Beccaria aveva trovato 31", 69. La grave irregolarità messa in luce dall'astronomo torinese riceveva quindi nuova, validissima e più ampia conferma dalle operazioni del parallelo medio, onde a buon diritto deve quindi riconoscersi l'efficacia grande del lavoro del Beccaria per le prime indagini sul problema delle attrazioni locali, che oggi specialmente occupa la geodesia superiore.

Unitamente ai lavori che costituivano lo scopo precipuo della Commissione mista per la misura dell'arco di parallelo medio e per la verifica del «grado torinese» i membri della Commissione medesima attesero poi ad altre ricerche e determinazioni che avvan-

taggiarono la conoscenza scientifica del Piemonte e della Savoia. Così furono eseguite determinazioni trigonometriche e barometriche per ottenerne l'altezza di alcuni monti principali, e per dedurre il coefficente di rifrazione; determinazioni sulla temperatura dell'acqua bollente alle varie altezze; osservazioni meteorologiche ec. Al Carlini personalmente dobbiamo poi anche alcune determinazioni di gravità eseguite sul Moncenisio mentre accudiva alle osservazioni astronomiche sopra ricordate [1] ed alla sua iniziativa siamo egualmente debitori di varie determinazioni di differenza di longitudine eseguite col metodo dei segnali a fuoco tra l'Osservatorio di Milano e di altre città italiane. [2]

2. — Abbiamo accennato precedentemente come dalle operazioni geodetiche per la misura di un arco del parallelo medio si volesse trarre profitto in Piemonte a fine di riordinare gli staccati lavori trigonometrici, ivi eseguiti a scopo topografico, assoggettandoli ad una triangolazione primaria estesa su tutto lo Stato. La necessità di un tal lavoro si faceva sentire da lungo tempo e già dal 1816, dopo avvenuta la restaurazione, ne era stato formulato un disegno, l'esecuzione del quale, per ragioni economiche, veniva però rimandata a tempi migliori. [3] Le operazioni degli ingegneri geografi francesi durante il Regno Italico erano state protratte anche su di una parte del Piemonte, come fu detto a suo tempo; occorreva però estenderle all'intiero territorio dello Stato e rendere le osservazioni in ogni loro parte omogenee.

Nel 1826 fu concretato un piano di triangolazione che, approvato in ogni sua parte, avrebbe dovuto esser condotto a compimento con la maggiore sollecitudine ed economia. Secondo il piano stesso si intendeva ripetere la misura della base di Rivoli eseguita già dal Beccaria e successivamente verificata dal De Zach, dagli ingegneri geografi francesi e dalla commissione del Parallelo medio ed estenderle sino a Soperga. Ma questo disegno non fu mandato poi ad esecuzione ed invece parve miglior consiglio assumere come base della triangolazione il lato Colombier-Granier, da cui erano stati pure derivati i lati della triangolazione del Parallelo medio. La lunghezza di questo lato era risultata anche in ottimo accordo con la misura della base del Ticino, alla quale venne collegato mediante le operazioni del Parallelo medio, onde fu stabilito il principio che i lati tutti dell'anzidetta triangolazione del Parallelo medio dovessero servire come altrettante basi cui potere appog-

---

(1) CARLINI, *Osservazioni della lunghezza del pendolo semplice fatte all'altezza di mille tese sul livello del mare.* (Effemeridi di Milano per l'anno 1824).

(2) Cfr. le « Effemeridi Astronomiche » di Milano per gli anni 1823 e 1825 e il Vol. XIII della citata « Correspondence Astronomique etc. » del De Zach.

(3) *Cenni intorno alla formazione della Carta Topografica degli Stati di S. M. il Re di Sardegna in Terraferma, Opera del R. Corpo di Stato Maggiore Generale.* (Torino, stabilimento Fontana, 1841).

giare le ulteriori reti primarie da misurarsi. Queste dovevano essere in numero di quattro e, partendo dal centro del Piemonte, dirigersi alle frontiere secondo la direzione dei punti cardinali, riallacciandosi fra loro tutte le volte che particolari condizioni del terreno lo consentissero. A questa rete primaria ne fu poi appoggiata una di second'ordine, osservata però con le stesse cautele di quella primaria, e in quest'ultima venne inserita una più fitta rete di dettaglio, sicchè ne risultò una triangolazione generale del Piemonte, che valse a determinare le posizioni geografiche di alcune migliaia di punti trigonometrici, derivandone le posizioni stesse da quella dell' Osservatorio Reale di Torino per la quale si accettarono le determinazioni assolute dell' astronomo Plana che ne fissavano la latitudine a 45° 04′ 08″, 06 e la longitudine a 5° 21′ 24″, 75 ad est dell' Osservatorio di Parigi. Il calcolo delle posizioni geografiche fu fatto su di una elissoide regolare, nell' ipotesi che lo schiacciamento fosse di $^{1}/_{308,64}$, eguale cioè a quello adottato nelle operazioni del Parallelo medio; l' orientamento delle diverse reti fu derivato da una determinazione di azimut assoluto eseguita all' Osservatorio di Torino. La sollecitudine con la quale, in vista dell' urgenza del lavoro topografico, il lavoro trigonometrico venne condotto, non consentì, salvo pochi casi, che alle determinazioni azimutali fossero unite le misure zenitali, a fine di ottenere l'altezza sul mare dei singoli punti trigonometrici. A questo difetto di una generale livellazione trigonometrica fu cercato di supplire con una livellazione barometrica, e a tal fine furono eseguite numerose osservazioni con barometri a mercurio negli abitati principali e sulle cime dei monti, e ne furono calcolate le altezze tenuto conto delle osservazioni simultanee fatte agli Osservatorî di Genova, di Torino e di Ginevra. Da un tal lavoro l' altimetria del Piemonte ebbe senza dubbio molto ad avvantaggiarsi; nulladimeno essa rimase troppo scarsa ed affatto insufficiente per gli scopi cartografici. Ultimata così, nel 1830, la triangolazione della parte continentale dello Stato, venne iniziata la costruzione della carta topografica, cui la triangolazione stessa doveva servire di fondamento e d' orditura. Tale carta doveva essere alla scala di 1 : 50 000, doveva essere sviluppata nella proiezione così detta di Flamsteed modificata, o di Bonne, assumendo, come centro di sviluppo e per origine delle coordinate rettilenee, l' Osservatorio di Torino, e doveva constare, nel suo complesso, di 91 fogli rettangolari delle dimensioni ciascuno di metri 0, 70 per 0, 50. Il materiale topografico venne derivato, per quanto riguarda la planimetria, da precedenti levate a scala diversa, dalle mappe catastali convenientemente ridotte, collegate e riconosciute sul terreno, e, solo in parte, da rilevamenti regolari *ex novo*, estesi specialmente sulle provincie liguri nuovamente annesse, le quali più particolarmente difettano di precedenti lavori topografici. Quanto alla rappresentazione orografica, che doveva essere eseguita a tratteggio a luce obliqua a 45°, gli ope-

FRANCESCO CARLINI

(n. 7 Gennaio 1783 — m. 29 Agosto 1862).

ratori dovettero affidarsi più al loro occhio esercitato, che alle scarse determinazioni altimetriche sulle quali essa avrebbe dovuto fondarsi.

Secondo il primitivo disegno la Carta originale ad 1 : 50 000 non avrebbe dovuto esser pubblicata, ma da essa dovevansi solamente trarre gli elementi per la formazione di una carta corografica generale delle provincie continentali dello Stato alla scala di 1 : 250 000 da riprodursi mediante incisione su rame. Essa fu pubblicata infatti nel 1841 in 6 fogli delle dimensioni ciascuno di metri 0, 78 per 0, 48 e destò nei competenti la più legittima ammirazione per la rara finezza artistica della sua esecuzione, la quale non andava disgiunta dal rigore geometrico consentito dalla scala adottata.(1) Di essa alcuni anni più tardi lo Stato Maggiore Piemontese dava alla luce una riduzione alla scala di 1 : 500 000 pubblicata in un sol foglio delle dimensioni di metri 0, 78 per 0, 68, altrettanto pregevole della precedente per l'efficacia della rappresentazione artistica. (2) Ma ai bisogni della progredita civiltà queste due carte, per quanto pregevoli, più non corrispondevano ormai, a causa della insufficiente scala di riduzione. Convenne dunque pensare a riprodurre e mettere in commercio la carta topografica originale alla scala di 1 : 50 000 di cui nel 1851 fu deliberata la pubblicazione. Fu questa eseguita mediante il disegno litografico, dopo avere in precedenza riconosciuto sul terreno i singoli fogli, e venne condotta poi con tanta celerità, che, all'epoca dell'unificazione del Regno, dei 91 fogli dei quali, come avvertimmo, essa doveva comporsi, ne eran già apparsi 86 lasciando alla cura dell'Italia unita di ultimarne, come vedremo, la pubblicazione. (3)

Intanto che così si spingevano i lavori topografici e cartografici non si trascuravano le operazioni geodetiche, fra le quali sono da ricordarsi la generale livellazione trigonometrica della Liguria e del Piemonte intrapresa nel 1851 a fine di dare maggior fondamento altimetrico alla Carta che, come vedemmo, particolarmente ne difettava, e il prolungamento della rete sud di triangolazione primaria sino all'isola di Capraia, avvenuto nel 1841, e il suo conseguente riaccordo colla rete littoranea di Toscana e con alcuni punti della già ricordata triangolazione della Corsica eseguita dal Tranchot.

---

(1) *Carta degli Stati di S. M. Sarda in terraferma opera del R. Corpo di Stato Maggiore Generale incisa e pubblicata l'anno 1841 a Torino alla scala di 1 : 250 000 in 6 fogli.* — Dai rami originali di questa carta, che si conservano presso l'Istituto geografico militare, ne fu tratta una riproduzione galvanica, in ogni sua parte riveduta e corretta, che vien tenuta al corrente per le ferrovie e dalla quale si stampano le copie che l'Istituto stesso mantiene in commercio.

(2) *Carta degli Stati di S. M. Sarda in terraferma ridotta all' 1 : 500 000 nell' ufficio topografico dello Stato Maggiore Generale l'anno 1846.*

(3) *Carta topografica degli Stati Sardi costruita sopra i materiali trigonometrici levate e ricognizioni raccolte ed eseguite dagli ufficiali del Corpo Reale dello Stato Maggiore.* Torino, scala al 50 000 dal vero.

3. — Con le operazioni anzidette eseguite per particolare cura dell'Ufficio tecnico del Corpo di Stato Maggiore, il Governo Sardo provvedeva efficacemente al progresso della cartografia per quanto riguardava le sue provincie continentali. Non eguale interessamento mostrava esso invece per la Sardegna, la quale, più ancora del Piemonte e della Liguria, difettava di buone carte, anche d'indole generale. Ma a compensare questa indifferenza dello Stato valse l'opera personale di un uomo il nome del quale è indissolubilmente congiunto coll' illustrazione scientifica dell' isola; il Generale Conte Alberto Ferrero della Marmora. (1)

Il Conte Alberto della Marmora, ufficiale coltissimo dello Stato Maggiore Piemontese, che alla Scuola d'applicazione di Parigi, sotto la guida del celebre Puissant, aveva formato la sua educazione nel campo delle dottrine geodetiche e topografiche, si era dato sino dal 1825 a percorrere l' isola allo scopo di studiarne le formazioni geologiche e in generale le produzioni naturali, nonchè i monumenti archeologici. Egli aveva raccolto elementi sufficienti per compilare una carta geologica della Sardegna, e a tal fine si proponeva valersi come fondamento topografico della carta che il Rizzi-Zannoni aveva pubblicato a Napoli nel 1811, sopra i rilievi e le misure del P. Tommaso Napoli, la quale costituiva la migliore rappresentazione dell' isola di cui allora si disponesse. (2)

A questo effetto egli si accinse a verificare e correggere la carta stessa, ma in capo a poco dovette accorgersi che essa era totalmente da rifare, e che avrebbe potuto ottenere un risultato soddisfacente soltanto facendo astrazione da ogni dato anteriore e distendendo sull' isola una buona rete trigonometrica. La carta del P. Napoli, pel modo stesso in cui era stata costruita, non poteva infatti presentare nessun carattere di precisone. Gli istrumenti dei quali egli si era servito, scrive il Lamarmora, (3) non dico per misurare degli angoli ma per prendere delle direzioni, consistevano prima di tutto in una bussola comune fissata ordinariamente al pomo della sella del suo cavallo, e in secondo luogo in una specie di cerchio di legno e cartone, da lui stesso graduato, al quale aveva adottato un grossolano tubo di cartone. Egli misurava poi le distanze computando con un orologio i passi del suo cavallo di cui aveva determinata l' andatura; oltre di che bisogna pur credere che egli avesse una vista estremamente difettosa tanto da poter pren-

(1) Nato a Torino nel 1789, morto a Torino il 18 marzo 1863.

(2) *Nuova Carta dell'Isola e Regno di Sardegna. Opera del R. P. Tommaso Napoli delle Scuole Pie Collegiate dell' Università di Cagliari e del Cavaliere Rizzi-Zannoni Direttore del Burò Topografico della Guerra presso S. M. il Re delle Due Sicilie 1811.* La carta incisa in rame in due fogli è alla scala approssimativa di 1 : 380. 000.

(3) *Voyage en Sardaigne ou description statistique physique et politique de cette île avec des recherches sur ses productions naturelles et ses antiquités* par le Conte ALBERT DE LA MARMORA. Turin-Paris, 1839-1857, Vol. I pag. 92.

dere per dei campanili di villaggi, degli alberi o degli uomini a cavallo.

Dal 1826 al 1834 il Lamarmora iniziò delle misure trigonometriche slegate in varie parti dell' isola, appoggiandovi rilevamenti parziali; ma accortosi poi che egli non avrebbe per tal modo conseguito lo scopo che si proponeva, risolse di distendere sull' isola una regolare triangolazione geodetica, la quale avrebbe servito poi come orditura fondamentale della Carta da costruirsi.

Sollecitata quindi dal R. Governo la necessaria autorizzazione, ed ottenuto il consenso di valersi dell' opera del Capitano di Stato Maggiore Carlo De Candia, nativo della Sardegna e perciò pratico dei luoghi, e a lui legato da antica ed affettuosa amicizia, egli partiva per l' isola verso la fine del 1834 provvisto degli istrumenti necessari per le osservazioni che intendeva compiervi.

Queste furono iniziate con la misura di due basi di cui una, la più piccola, della lunghezza di metri 521, 43 nel giardino pubblico della città di Cagliari e l' altra della lunghezza di metri 2603, 43 nella pianura d' Oristano. Quest' ultima soltanto fu adottata per derivare la lunghezza dei lati della triangolazione, mentre la precedente servì solo di verifica. L' apparato impiegato nella misura di queste basi, costituito da tre pertiche di legno, era quello stesso che aveva servito alla commissione del Parallelo medio per la misura di una piccola base al Valentino, e che trovavasi depositato presso l' Accademia delle Scienze di Torino. La lunghezza di queste pertiche venne diligentemente paragonata al metro campione dell' Accademia stessa; e i procedimenti della misura seguirono conformi alle norme suggerite dalla scienza, tenendo conto della temperatura e riducendo la lunghezza effettiva misurata al livello del mare. Con opportune misure angolari la base di Oristano venne prolungata sino al lato Torre Grande-Estremo E. il cui valore medio, adottato nel calcolo della rete come base di partenza, risultò di metri 4350, 5355. Oltre al confronto colla piccola base di Cagliari un' altra verifica alle eseguite misure potè essere stabilita per mezzo di un' altra antica base di metri 10158, 38 misurata grossolanamente nel 1793 dall' Abate Tirelli, a scopo catastale, mediante una catena agrimensoria, tra il campanile del villaggio di Assemini e la cima di Monte-Oladri di Monastir. Il valore di detta base, ricavato dalla triangolazione, risultò di metri 6, 75 superiore alla misura diretta; differenza assai tenue tenuto conto della poca attendibilità della misura del Tirelli.

Sarebbe stato desiderio del Lamarmora di misurare una terza base di verifica al nord dell' isola; ma per la stagione troppo avanzata fu giocoforza rinunziarvi e contentarsi del confronto che sarebbe stato istituito coi lati della triangolazione del Tranchot in Corsica. A quest' ultima intendeva egli del resto legarsi anche per fissare la posizione geografica dei vertici della rete e l' orientamento della

rete stessa, onde ne aveva richiesta, ed ottenuta, copia delle relative osservazioni, tanto astronomiche che geodetiche. Il collegamento della triangolazione della Corsica ebbe luogo sul lato comune Trinità-Torre di Santa Maura, che, secondo le misure francesi misurava metri 11463, 24, mentre il Lamarmora trovò per la lunghezza stessa, derivata dalla base di Oristano, il valore poco diverso 11462, 78.

Come posizione geografica di partenza fu assunta quella della stazione astronomica di Bonifacio eseguita dai francesi, i quali ne avevano determinata la latitudine assoluta pari a 41° 23′ 12″, 70, l'azimut assoluto del segnale d'Ovace pari a 16° 15′ 52″, 40 e ne avevano, mediante deduzioni geodetiche, stabilita altresì la differenza di longitudine da Parigi in 6° 48′ 28″, 43. Partendo da questa posizione furono calcolate, a traverso la rete trigonometrica dell'isola, le coordinate geografiche dei singoli vertici nell'ipotesi dello schiacciamento terrestre di $^{1}/_{308,64}$, sino alla torre di San Pancrazio a Cagliari che fu assunta come origine delle coordinate. Il confronto istituito fra la posizione geografica di quella città così dedotta, quella direttamente osservata dal Cap. Smith della marina inglese, e quella adottata dalla « Connaissance des Tems » sulle determinazioni del Gautier mise in luce delle discordanze abbastanza notevoli per quanto riguarda specialmente le longitudini; ma il Lamarmora credette miglior partito attenersi a quelle da lui ricavate, in attesa che fossero eseguite in Sardegna nuove determinazioni assolute di precisione.

Le osservazioni angolari dei vertici della rete primaria furono eseguite personalmente dal Lamarmora con un teodolite ripetitore di Reichenbach di 10 pollici di diametro e capace dell'approssimazione di 10″; quelle ai vertici della rete secondaria furono eseguite dal De Candia con un teodolite di minori dimensioni. Per quanto riguarda i calcoli, eseguiti tutti dal De Candia, furono adottate le norme in uso presso il Corpo di Stato Maggiore Piemontese. « Le grandi variazioni atmosferiche proprie delle isole, scrive il Lamarmora, i venti spesso impetuosi e i vapori sollevati dal calore, opponevano alle operazioni di osservazione delle difficoltà spesso desolanti, che raddoppiarono le fatiche proprie di questo genere di lavori; specialmente per i lati che attraversavano una estesa superfice d'acqua, la rifrazione prodotta dall'evaporazione contribuiva in gran parte a falsare gli angoli; si aggiunga a tutto ciò la gran difficoltà di mantenere i segnali in un paese in cui il bestiame vaga per le campagne, ciò che ci pose nella necessità di rifarli e di ripararli quasi ogni anno; e bisognava recarvisi di persona ed esserne il costruttore principale. Si tenga conto del poco tempo che è permesso di consacrare ai lavori di campagna in Sardegna, ove non si può fare assegnamento che su tre mesi interi, comprese le giornate di pioggia e di nebbia, e si potrà formarsi un concetto delle pene ch dovette costare un simile lavoro intrapreso nel 1835 e

GENERALE ALBERTO DELLA MARMORA

(n. nel 1789 — m. 18 Marzo 1863).

compiuto nel 1838. I risultati furono nulladimeno tali, che, se la scienza è in diritto di esigerne dei migliori, possono tuttavia attribuire qualche fiducia all'insieme delle operazioni, poichè le distanze, le posizioni e le superfici sono sufficientemente sicure. » [1]

Per la costruzione della carta, ritenendo impossibile per due persone di rilevare colla tavoletta pretoriana in pochi anni una estensione di territorio di 700 miglia quadrate, ed avere nel minor tempo possibile un lavoro, di cui si faceva sentire ognora più il bisogno, fu adottato un procedimento altrettanto spedito quanto sicuro per avere una rappresentazione a piccola scala della topografia del paese. Questo sistema consisteva nel disegnare, da ciascuna stazione geodetica, il panoroma del giro d' orizzonte misurato col teodolite; moltiplicando così all' infinito le stazioni e le visuali se ne deducevano tutti gli elementi controllati per la rappresentazione del suolo. Alla esattezza geometrica veniva quindi ad associarsi un alto grado di fedeltà, per quanto riguarda la fisonomia caratteristica della regione, che si cercava di riprodurre con perfetta conoscenza della sua speciale morfologia. A fine di dare poi un fondamento altimetrico a tale rappresentazione, il Lamarmora avrebbe voluto eseguire una generale livellazione trigonometrica dei vertici della sua triangolazione; ma un guasto, verificatosi nel cerchio verticale del suo teodolite, sino dal principio dei lavori, l' obbligò a limitarsi a delle semplici osservazioni barometriche, eseguite con dei barometri a mercurio, e neppur queste poterono essere così numerose come egli avrebbe desiderato, in conseguenza della frequente rottura dei suoi barometri e dell' impossibilità in cui si trovava di sostituirli. Egli potè tuttavia compilare un elenco di 224 quote altimetriche di alcuni monti e località dell' isola, frutto, per la quasi totalità, delle determinazioni proprie, e solo parzialmente dovute ai lavori idrografici dello Smith e a quelli stradali del Carbonazzi.

La Carta, costruita con tali elementi, venne disegnata alla scala di 1 : 250 000 a fine di attenersi alla scala medesima della Carta, allora in corso di pubblicazione, degli Stati di Terraferma; e fu adottato, come per quella, il sistema di proiezione detto di Flamsteed modificato. La rappresentazione del terreno fu fatta con artistico tratteggio a lumeggiamento obliquo a 45°, indicando tuttavia con fini tratti anche la parte illuminata. Questo sistema, scrive il Lamarmora, ci parve preferibile al lumeggiamento zenitale che è ben lontano dall'offrire, alla scala adottata, quell'evidenza nell'insieme dei particolari, e specialmente nell' andamento delle creste e delle

[1] Intorno ai procedimenti delle sue operazioni geodetiche il Lamarmora riferì nella memoria: *Notice sur les opérations géodésiques faites en Sardaigne pour la construction de la Carte de cette île par le colonel A. de la Marmora* pubblicata in appendice alla citata sua opera *Voyage en Sardaigne* e in fascicolo a parte (Paris, 1839).

vallate, che è invece resa dal primo sistema. La carta venne altresì corredata di numerose quote batometriche, espresse in piedi francesi e per la maggior parte desunte dalle carte marine inglesi e francesi. La riproduzione del disegno venne fatta con una accurata incisione in rame eseguita a Parigi da provetti artisti addetti al Deposito della Guerra. Iniziati i lavori dell' incisione stessa nel 1838 poterono essere utilizzate altresì, per la sua redazione definitiva, le levate topografiche, che, sino dal 1840, vennero intraprese nell' isola a cura del Corpo di Stato Maggiore. Nel 1845 la carta venne pubblicata in due fogli delle dimensioni ciascuno di metri 0, 90 per 0, 70 e fu accolta dai competenti con i più lusinghieri giudizi. [1] La magnifica carta, di cui l' Istituto geografico militare cura ancora oggi la riproduzione, rimane monumento durevole alla memoria di un uomo a cui, come si espresse lo Schiaparelli, mancò solo un più vasto campo d' azione per emulare le glorie dell' Humboldt.

Accennammo già ai lavori topografici condotti nell' isola a cura del Corpo di Stato Maggiore. Essi furono iniziati come fu detto nel 1840 sotto la direzione del ricordato maggiore de Candia, coadiuvato dal tenente Coda ingegnere topografo del Corpo di Stato Maggiore, ed eseguiti colla tavoletta pretoriana dai geometri catastali sardi. I rilievi stessi, appoggiati alla triangolazione del Lamarmora, fruttarono la costruzione di una carta topografica dell' isola alla scala di 1 : 50 000 in 49 fogli, i lavori della quale, interrotti nel 1856 per la guerra di Crimea, furono condotti a termine soltanto nel 1859. [2] Era intendimento del Corpo di Stato Maggiore di intraprenderne poi la pubblicazione, in continuazione di quella alla stessa scala degli Stati di Terraferma ; ma dopo gli avvenimenti del 1859, prevalendo altri concetti nella topografia e ritenendo perciò insufficiente una carta il cui fondamento geometrico fosse esclusivamente planimetrico, la pubblicazione prima divisata non avvenne altrimenti, onde più tardi, come vedremo, l' isola di Sardegna venne completamente rilevata *ex novo* coi sistemi adottati per la costruzione della nuova Carta d' Italia. Così la carta del Lamarmora rimase fino ai giorni nostri l' unico documento di cui il pubblico potè valersi per la conoscenza della topografia della Sardegna.

---

[1] *Carta dell' Isola e Regno di Sardegna dedicata alla Maestà del Re Carlo Alberto Primo, dal suo umilissimo e devotissimo suddito* Maggior Generale Conte Alberto Ferrero della Marmora, comandante la Regia Scuola di Marina di Genova, Membro della R. Accademia delle Scienze di Torino, già Colonnello Ajutante-Generale nel R. Corpo di Stato Maggiore Generale, assistito dal suo collaboratore il Cav. D. Carlo De Candia Maggiore nel R. Corpo suddetto. Incisa da Desbuissons, strada des Bernardins, 24. Scritta da Arnoul impiegato al Deposito della guerra addetto alla Carta di Francia. Parigi e Torino, 1845.

[2] I disegni originali di questa Carta si conservano negli Archivi dell' Istituto Geografico Militare.

4. — Abbiamo veduto in quale stato di inferiorità si trovasse la Toscana al principio del secolo XIX in cospetto degli altri stati italiani, per quanto riguarda la sua rappresentazione cartografica, ed abbiamo altresì accennato ai lavori astronomici e geodetici che vi aveva iniziati il barone de Zach, ponendo in particolar luce l' importanza loro come incitamento ed esempio a quelli che altri doveva intraprendervi dopo di lui. Con ciò intendevamo alludere alle operazioni trigonometriche, incominciate e proseguite poi per privata iniziativa di uno scienziato illustre, le quali, congiunte alle operazioni metriche del catasto, valsero a dotare la Toscana, per la prima volta, di una vera e propria carta geometrica. Passeremo quindi ora a dire di esse, e delle operazioni successive che furono condotte in Toscana prima dell' unificazione del Regno. [1]

Dei lavori astronomici e geodetici eseguiti a Firenze dal barone de Zach era stato testimone un giovane scolopio, il Padre Giovanni Inghirami di Volterra [2] professore di matematiche, allevato agli studi astronomici da Stanislao Canovai e Gaetano del Ricco, entrambi scolopî e chiari astronomi dei loro tempi, e più tardi addetto per qualche tempo al celebre Osservatorio di Brera, ove, sotto la guida dell' illustre Oriani, aveva completata la sua educazione scientifica. Era suo intendimento di estendere oltre ai confini della città e dei suoi immediati dintorni la piccola triangolazione distesavi già dal De Zach, ed al vagheggiato lavoro potè accingersi nel 1813, quando dal Municipio di Firenze l' Osservatorio Ximeniano venne provveduto degli strumenti occorrenti. Un primo saggio delle sue operazioni trigonometriche egli potè offrire nel 1816 all'Accademia Pistoiese con la presentazione di una memoria che trattava della determinazione della posizione geografica delle città di Prato e Pistoia. [3] A questo primo lavoro ne seguiva a breve distanza un altro per il quale venivano ad essere stabilite le posizioni di Volterra, San Miniato, Fiesole ed altre minori località della Toscana. [4] Per tali lavori egli aveva dapprima adottata la base stessa misurata in Firenze dal De Zach, sul valore della quale riponeva pienissima fiducia, ma volendo poi estendere la triangolazione su tutto il Granducato per costruirne una carta geografica, s'indusse a misurare, per proprio conto, una nuova base, tanto più che il collegamento da lui effettuato colle ricordate operazioni del Tranchot e del Puissant nell'Arcipelago Toscano aveva messo in luce notevoli discordanze, le quali erano apparse pure fra

---

[1] Cfr. MORI, *Come progredì* ec. cit. Rimandiamo a questa memoria per una più diffusa trattazione del soggetto e per una più estesa bibliografia.

[2] Nato il 26 aprile 1779, morto a Firenze il 15 agosto 1862.

[3] INGHIRAMI, *Della latitudine e longitudine della città di Pistoia e di Prato per servire di saggio ad una generale corografia astronomica della Toscana*. Pistoia, 1816. In 8° di pag. 78.

[4] INGHIRAMI, *Della latitudine e longitudine geografica delle città di Volterra, San Miniato e Fiesole*. Firenze, 1817. In 8° di pag. 88.

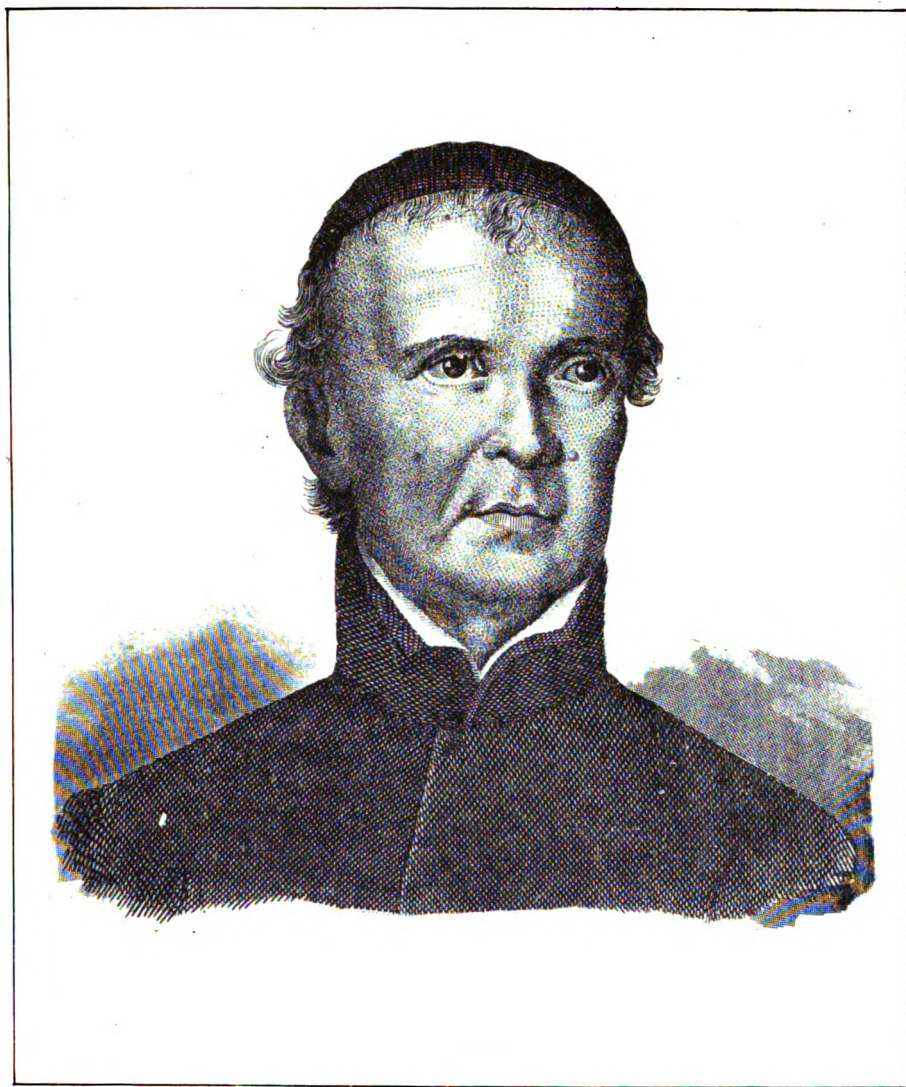
le sue determinazioni geodetiche di alcune città e le corrispondenti determinazioni assolute di latitudine. La località scelta per la misura di questa base fu la pianura di San Piero in Grado a sud dell'Arno; la misura stessa fu eseguita nell' autunno del 1817, valendosi di un apparato appositamente costruito, paragonato al braccio campione che si conservava nel Museo di Fisica di Firenze, del quale era stato determinato l'esatto rapporto al metro. La base risultò della lunghezza di metri 8749, 35, valore che differiva di soli 19 centimetri da quello calcolato partendo dalla piccola base fiorentina onde veniva così confermata la bontà delle sue operazioni trigonometriche. [1] Un altro controllo potè poi ottenere paragonando le sue determinazioni con quelle eseguite dall' ingegnere Carlo Brioschi il quale, nel 1817, per conto dell' Istituto geografico militare di Milano, prolungò, come vedemmo, sino alla Toscana la triangolazione della pianura del Po derivata dalla base di Somma; ed anche questo controllo riuscì di piena soddisfazione, onde, sicuro ormai dei propri lavori, credette che il disaccordo colle operazioni francesi fosse da imputarsi unicamente alla poca esattezza di queste ultime.

I lavori eseguiti sino a questo momento dal Padre Inghirami avevano avuto un carattere affatto privato e personale, e l' intervento dello Stato si era manifestato soltanto per concedere le autorizzazioni necessarie alle operazioni sul terreno. Ma dopo che, con decreto del 7 ottobre 1817, venne decisa la formazione di un Catasto geometrico del Granducato, che parzialmente era stato già iniziato sotto la dominazione francese, fu stabilito che la triangolazione dell' Inghirami dovesse servire di fondamento alle operazioni metriche catastali, onde esse vennero ad acquistare un carattere governativo. Le operazioni di rilevamento catastale, eseguite colla tavoletta pretoriana, furono condotte con molta celerità tanto che poterono essere compiute in 10 anni. Intanto l' Inghirami estendeva la sua triangolazione su tutto il territorio Granducale che ricopriva contemporaneamente di una livellazione trigonometrica a fine di determinare l' altezza sul livello del mare delle principali località abitate e delle principali eminenze della regione. [2]

In base alla triangolazione e col sussidio delle mappe catastali a quella appoggiate, il Padre Inghirami attese allora alla costruzione della Carta del Granducato che era stato il movente primo dei lavori intrapresi. Le posizioni geografiche dei vertici della rete, calcolate su di un elissoide regolare di $^1/_{310}$ di schiacciamento furono derivate da quelle dell'Osservatorio Ximeniano di cui ritenne per la latitudine il valore ottenuto dal De Zach pari a 43° 46′ 41″, 39 e

---

[1] INGHIRAMI, *Di una base trigonometrica misurata in Toscana nell' autunno del 1817*. Firenze, 1818. In 8° di pag. 192.

[2] INGHIRAMI, *Elevazione sopra il livello del mare delle principali eminenze e luoghi più importanti della Toscana determinate trigonometricamente*. Firenze, 1841. In 8° di pag. 40.

P. GIOVANNI INGHIRAMI

(n. 26 Aprile 1779 — m. 15 Agosto 1851).

di cui, mediante segnalazioni a polvere eseguite sul Cimone nel 1825, aveva determinata, d'accordo col Carlini, la differenza di longitudine dall'Osservatorio di Milano, che risultò di soli 5″ diversa dal valore dedotto geodeticamente dalle operazioni del Brioschi; onde ritenne il valore arrotondato di 28° 55′ 30″ ad est al meridiano del Ferro. Ripetute misurazioni di azimut assoluti, eseguite in vari vertici della rete, gli fornirono finalmente il mezzo di assicurarne l'orientamento.

Per la costruzione della carta fu adottata la scala di 1 : 200 000 e fu seguito il sistema di proiezione di Bonne, assumendo come centro di sviluppo l'intersezione del 43° parallelo col meridiano ad 8° 39′ 30″ di longitudine est da Parigi. La carta già ricordata dell'Arcipelago Toscano alla scala di 1 : 50 000 del Puissant gli fornì gli elementi per la rappresentazione delle isole nelle quali non erano ancora state eseguite le misure catastali, e dai rilevamenti idrografici dello Smith ricavò i dati di profondità marina lungo le coste del continente e delle isole: finalmente da materiali cartografici, editi ed inediti che egli potè procurarsi, desunse la rappresentazione, puramente planimetrica, di quelle porzioni degli Stati contermini che rimanevano comprese nel quadro.

Incisa diligentemente ed artisticamente su rame da provetti artisti, con l'orografia rappresentata a tratteggio e a lumeggiamento obliquo, sotto la direzione dello stesso Inghirami, coadiuvato dal proprio confratello P. N. P. Tanzini, la carta fu finalmente pubblicata nel 1830 in 4 fogli delle dimensioni ciascuno di metri 0, 70 per 0, 535 tenuto conto del solo quadro disegnato, corredata delle piante delle città e terre principali del Granducato alla scala di 1 : 35 000, di una tabella di 216 quote altimetriche e di una leggenda esplicativa sui procedimenti seguiti nella sua costruzione. [1]

L'accoglienza che ebbe questo bellissimo lavoro cartografico e i giudizi che su esso furono espressi in Europa non potevano essere più lusinghieri e meritati. L'insufficienza che la carta presentava come materiale topografico a causa della scala troppo piccola adottata era però compensata da una grandissima precisione degli elementi primi sui quali si appoggiava e dalla accuratezza e finezza del disegno, che aveva consentito di introdurvi tutti i maggiori particolari planimetrici ed orografici. Essa è certamente da annoverarsi fra i prodotti più belli della cartografia scientifica della prima metà del secolo XIX e il nome del suo autore figurerà ognora fra coloro che maggiormente hanno contribuito al progresso della cartografia moderna in Italia.

---

[1] *Carta geometrica della Toscana ricavata dal vero nella proporzione di 1 : 200 000* e dedicata a S. A. R. Leopoldo II ec., dal suo ossequiosissimo servo e suddito GIOVANNI INGHIRAMI delle Scuole Pie. Firenze, 1830.

Della Carta dell' Inghirami fu poi fatta una riduzione alla scala di 1 : 400 000 che fu incisa e pubblicata da Girolamo Segato [1] e di essa pure si valse il geografo Attilio Zuccagni-Orlandini per la pubblicazione di un suo Atlante della Toscana in 20 fogli a scale diverse tra 1 : 100 000 e 1 : 300 000 dato in luce nel 1832. [2]

Era intendimento dell' Inghirami, in ciò secondato dalla Società Toscana di Geografia Statistica e Storia Naturale Patria, istituita a Firenze sino dal 1826, di compilare sulla scorta delle mappe catastali una vera e propria carta topografica dello Stato a grande scala giacchè, come egli stesso si esprime, la carta ad 1 : 200 000 non doveva considerarsi che come oggetto di puro comodo ed ornamento civile incapace di elevarsi al rango di oggetto scientifico. [3] Ma le sue proposte non ebbero effetto per il momento e doveva essere poi riservato al Governo Austriaco il merito di pubblicare una carta topografica del Granducato di Toscana, alla quale però le operazioni geodetiche dell' Inghirami e quelle metriche del catasto servirono a fornirne il fondamento. Di questa carta che fu pubblicata nel 1851 diremo più oltre. Intanto per completare questi cenni sui lavori geodetici e topografici della Toscana dovremo ricordare le operazioni trigonometriche che il Padre Michele Bertini intraprendeva nel territorio del Ducato di Lucca a scopo catastale. [4] Tali operazioni, eseguite tra gli anni 1830 e 1843, furono appoggiate alla più volte ricordata triangolazione che dalla pianura del Po il Brioschi aveva condotto sino a Livorno e a Firenze. A dette operazioni trigonometriche vennero riferiti i rilevamenti catastali eseguiti colla tavoletta pretoriana mediante la riduzione dei quali il tenente del Genio Celeste Mirandoli costruì incompletamente una carta topografica del Ducato di Lucca alla scala di 1 : 20 000 che non fu però mai pubblicata e che conservasi manoscritta nell'Archivio di Stato di Lucca.

Dopo gli avvenimenti politici del 1848-49 anche la Toscana, al pari degli altri principali stati italiani, sentì il bisogno di istituire un apposito Ufficio topografico militare a cui commettere il rilevamento topografico del suo territorio, e chiamò a dirigerlo il già ricordato Mirandoli. Questi iniziò la costruzione di una Carta del Compartimento lucchese alla scala di 1 : 28 800 che fu compilata

---

(1) *Carta geometrica della Toscana, accresciuta d' indicazioni ed incisa* da GIROLAMO SEGATO con Imp. e Reale Previlegio. Firenze, 1832.

(2) *Atlante Geografico fisico e storico del Granducato di Toscana* di ATTILIO ZUCCAGNI-ORLANDINI. Firenze, Stamperia Granducale, 1832.

(3) INGHIRAMI, *Discorso sulla Geografia della Toscana* (« Antologia Giornale di Scienze, Lettere ed Arti » maggio 1831). In questo discorso l' Inghirami espone ampiamente la storia della sua triangolazione e della costruzione della Carta.

(4) BERTINI, *Rapporto alla R. Accademia sulla Triangolazione dello stato Lucchese* (Atti della R. Accademia Lucchese, Tomo VIII, 1835).

in base ai rilevamenti sopra indicati e poi gradatamente estesa ai territori contermini. [1] Morto il Mirandoli nel 1858, ai lavori topografici toscani fu dato un nuovo indirizzo conforme ai sistemi austriaci per opera del Colonnello Ripper, capo dello Stato Maggiore del Granducato, che chiamò il Capitano Valle proveniente dell' esercito austriaco a succedere il Mirandoli. Sotto la direzione di lui i lavori per la Carta toscana furono ripresi e continuati nell' estate del 1858 e nella primavera del 1859, ma gli avvenimenti di quell' anno ne interruppero la prosecuzione.

5. — Il Governo pontificio, a differenza di ciò che fecero gli altri stati italiani nel periodo che corse dalla restaurazione del 1815 all' unificazione del Regno, poco si curò della sua cartografia e scarso interessamento mostrò pure per le determinazioni d' indole puramente scientifica che sono oggetto delle misure geodetiche. Del poco che tuttavia fu fatto anche negli Stati della Chiesa daremo qui un breve cenno.

Durante il dominio francese, e precisamente nel periodo che va dal 1809 al 1813, era stato intrapreso un rilevamento catastale del territorio ex-pontificio e condòtto a compimento per circa un quarto dell' intero territorio dello Stato. Interrotti poi i lavori, essi furono ripresi dopo che, con motuproprio del Pontefice in data del 6 luglio 1816, venne decretata la formazione del catasto geometrico che doveva eseguirsi colla tavoletta pretoriana alla scala promiscua di 1 : 2 000 e di 1 : 1 000. Queste levate non venivano però riunite per mezzo di una triangolazione e solo si procurava di stabilirne la esatta orientazione. Dalla riduzione delle mappe alla scala di 1 : 32 000 si dovevano compilare le carte delle singole provincie, le quali alla lor volta avrebbero dovuto servire a formare la carta geografica dello Stato. Ma questa non fu pubblicata che parzialmente e molti anni più tardi.

Intanto, per privata iniziativa degli astronomi del Collegio Romano, si compivano nella città di Roma e sue immediate pertinenze alcune operazioni astronomiche e geodetiche che valsero a stabilirne su basi più sicure la topografia. Già sino dal 1800 Giuseppe Calandrelli aveva curato di stabilire con maggiore precisione la latitudine del suo Osservatorio determinata prima dal Boscovich, nonchè l' altezza sul livello del mare della cupola di San Pietro e le coordinate di alcuni punti dei dintorni di Roma che egli aveva le-

---

[1] *Carta topografica del Compartimento Lucchese*, eseguita d' ordine di Sua Eccellenza il Signor Tenente Generale Cav. G. De Laugier ec. Rilievo eseguito nella scala militare di 1 : 28 800 al vero dal maggiore dello stato maggiore generale CELESTE MIRANDOLI, delineata nell' Uffizio Topografico da ADOLFO ZUCCAGNI-ORLANDINI. Firenze, 1850. La carta manoscritta conservasi negli Archivi dell' Istituto geografico militare.

gati all'Osservatorio mediante una piccola triangolazione.(1) Alcuni anni più tardi gli astronomi Andrea Conti e Giacomo Ricchebach, valendosi di un buon teodolite di Reichenbach di cui l'Osservatorio era stato provvisto, ripresero il lavoro con più vasto programma e, fatta misurare nel maggio 1815 dall'ingegnere Lunot una piccola base di tese 554, 405, appoggiarono a quella una rete di triangoli per la quale riuscirono a determinare le posizioni geografiche e le coordinate rettilinee di 238 punti nell'interno della città e suoi immediati contorni e di 25 altre località della provincia, nonchè l'elevazione sul mare di vari dei detti punti. Sui risultati ottenuti essi riferirono poi diffusamente nel 1824.(2) Era loro intenzione di riprendere più tardi il lavoro estendendolo maggiormente; ma questo loro proposito non pare avesse poi esecuzione.

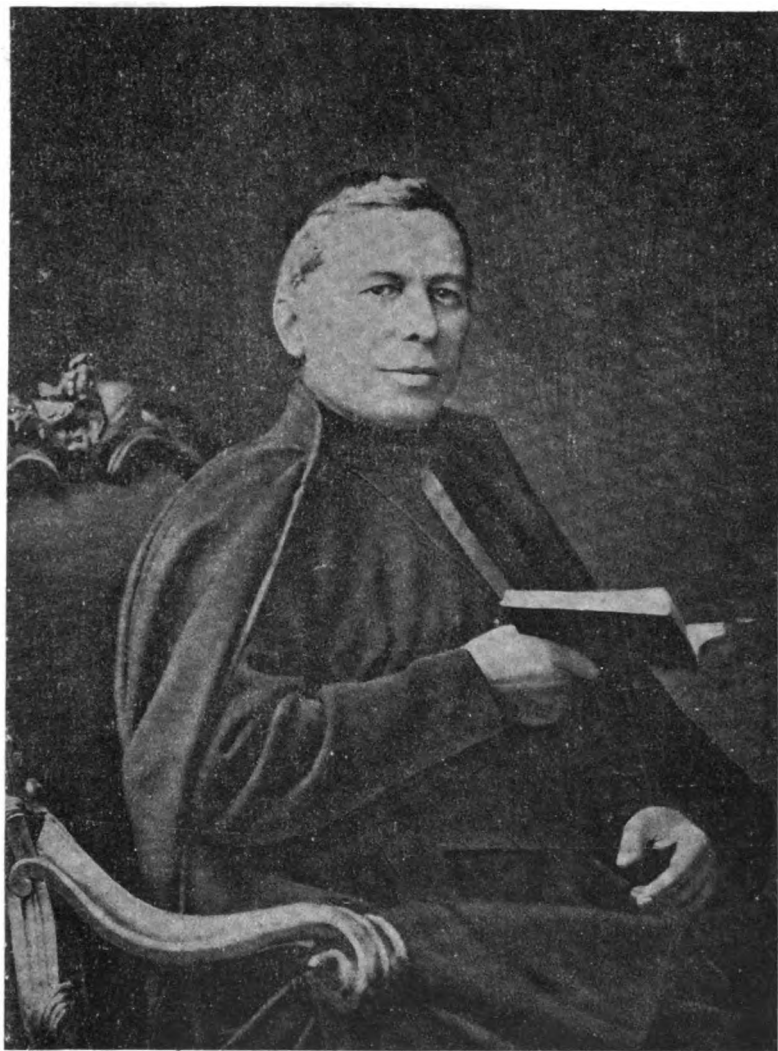
All' opera del Governo Austriaco dovevasi più tardi, come sarà detto a suo luogo, una generale triangolazione dello Stato e la pubblicazione di una pregevolissima carta topografica basata sulle mappe catastali, per mezzo dell' anzidetta triangolazione fra loro congiunte e coordinate.

Prima però di tale pubblicazione, veniva data in luce una assai pregevole carta topografica a grande scala di Roma e dintorni accuratamente rilevata per opera del Barone di Moltke (3) e nitidamente incisa su rame. Pochi anni dopo il « Depôt de la guerre » di Parigi pubblicava pure una grande Carta della parte sud-ovest degli stati della Chiesa alla scala di 1 : 80 000 in tre fogli, finamente incisa, con l' orografia rappresentata a tratteggio, costruita in base ad operazioni sul terreno eseguite dagli ufficiali francesi del corpo di occupazione, la quale carta comprendeva il territorio che si estende tra il mare ad ovest, il lago di Vico a nord, Cisterna a sud e Poggio Mirteto ad est. (4) A questa carta in un

(1) CALANDRELLI, *Sopra la latitudine della specola del Collegio Romano dedotta con molte osservazioni fatte al settore-zenitale* (« Opuscoli Astronomici e fisici di G. CALANDRELLI e A. CONTI » Roma, 1803). *Sopra la elevazione della Specola e delle principali colline di Roma sopra il livello del mare e sulla differenza in latitudine e longitudine delle colline medesime dal meridiano della Specola* (« Opuscoli ec. » Roma, 1803).

(2) CONTI A. e RICCHEBACH G., *Posizione geografica dei principali luoghi di Roma e de' suoi contorni.* (« Opuscoli ec. » Roma, 1824).

(3) *Carta Topografica di Roma e dei suoi dintorni fino alla distanza di 10 miglia fuori le mura,* indicante tutti i siti ed edifizii moderni ed i ruderi antichi ivi esistenti. Eseguita coll' appoggio delle osservazioni astronomiche e per mezzo della mensola delineata sulla proporzione di 1 : 25 000 dal BARONE DI MOLTKE, aiutante di campo di S. A. Reale il Principe Enrico di Prussia a Roma negli anni 1845 a 1846. Weber Capitano dell'artiglieria, disegnò. Enrico Brose, incise. Caratteri da Jaeck, Hampe impresse. La carta in due fogli misura complessivamente entro il campo disegnato m. 1, 00 per 0, 78.

(4) *Carte de la partie sud-ouest des Etats de l'Eglise redigée et gravée au Dépôt de la guerre à l'Echelle de* 1 : 80 000 d'aprés la triangulation et les levés exécutés par les officiers du Corp d'Etat Major, étant Directeur le Colonel Blondel. Paris, 1856. La carta è costruita nella proiezione di Bonne; i fogli sono delle dimensioni di metri 0, 84 per 0, 51 (campo disegnato). Molto numerose vi sono le quote altimetriche. Come tipo di carta ricorda molto quella di Francia ad 1 : 80 000.

P. ANGELO SECCHI

(n. 28 Giugno 1818 — m. 26 Febbraio 1878).

foglio separato andava pure unito un piano della città di Roma alla scala di 1 : 20 000.

Dobbiamo ora ricordare un'importante operazione geodetica, la sola che fosse eseguita nello Stato Pontificio prima dell'unificazione del Regno, la quale devesi all'iniziativa personale ed all'opera di un illustre astronomo; intendiamo parlare della celebre base della Via Appia misurata nell'inverno 1854-55 dal P. Angelo Secchi. L'insigne direttore dell'Osservatorio Astronomico del Collegio Romano era stato incaricato dall'architetto Canina di eseguire un accurato rilevamento di quella, che fu detta la « regina delle vie » allo scopo di stabilire con sicurezza la posizione dei vetusti monumenti che l'adornavano. Ma ricordando come in questa Via il P. Ruggero Boscovich avesse effettuato la misura di una delle due basi su cui aveva appoggiata la sua triangolazione, la quale misura rimaneva inutile dappoichè uno degli estremi, e cioè quello stabilito presso le Frattocchie, era andato smarrito, egli divisò di ripeterne la misura facendola con tal precisione da potere ristabilire completamente questo dato geometrico di tanta importanza, non solo per la triangolazione dello Stato Pontificio, ma anche di tutta la parte meridionale della penisola. L'apparato di misura di cui il P. Secchi si servì fu quello ideato e costruito dall'ingegnere italiano Ignazio Porro, già favorevolmente giudicato dall'Accademia di Parigi ed usato pure in altre operazioni geodetiche eseguite dai francesi; apparato che presentava grandi facilità di trasporto e di uso. Ebbe il P. Secchi a suoi collaboratori nelle operazioni di misura il colonnello francese Levret addetto al « Depôt de la guerre » di Parigi e l'ingegnere Filippo Belley. Iniziate le operazioni il 2 novembre del 1854 esse rimasero ultimate il 26 aprile 1855 avendo richiesto ben 73 giorni di effettivo lavoro. La lunghezza della base, che ne risultò dopo eseguite tutte le opportune riduzioni, fu di metri 12043, 140 con un'incertezza che il P. Secchi credette di potere stabilire in un centimetro. Una diffusa memoria pubblicata pochi anni dopo dette al mondo scientifico ampia contezza del modo con cui quella celebre operazione venne condotta. [1] La base nuovamente misurata dal P. Secchi avrebbe dovuto, secondo il concetto dell'illustre astronomo, essere l'inizio di un più vasto e complesso lavoro di triangolazione da eseguirsi con maggior precisione ed esattezza che non fosse stato sin allora; ciò che, come giustamente si esprime il P. Secchi, sarebbe riuscito un lavoro utilissimo non solo alla Geografia dello Stato, ma anche alla scienza per conoscere le molte anomalie nella lunghezza del grado di meridiano che si trovano attraverso la penisola italiana. Pur troppo però i suoi elevati

---

[1] *Misura della base trigonometrica eseguita nella Via Appia per ordine del Governo Pontificio nel 1854-55* dal Padre ANGELO SECCHI D. C. D. G. Roma, Tip. della R. Cam. Apostolica, 1858. Un vol. in 4° di pag. 197.

propositi non ebbero esecuzione e l'opera del Governo Pontificio nel campo dei lavori geodetici e topografici fu affatto nulla nel periodo che corse sino all'annessione al Regno d'Italia. (1) Quanto alle produzioni puramente cartografiche è solo da ricordarsi la pubblicazione avvenuta nel 1864 di una Carta topografica della provincia di Roma e Comarca alla scala di 1 : 80 000 in 9 fogli (2) costruita in base alle operazioni catastali, ma certamente inferiore alla corrispondente Carta francese ed a quella austriaca alla scala di 1 : 86 400 che rimasero sino ai nuovi lavori dell'Istituto geografico militare italiano i migliori documenti cartografici che si avessero per quella regione.

6. — Dicemmo a suo luogo come il Governo di Gioacchino Murat, nell'intendimento di imprimere all'Ufficio Topografico del Regno di Napoli ed ai suoi lavori per la costruzione di una carta del Reame un maggiore sviluppo ed una maggiore precisione, che non potevansi ormai più richiedere dal Rizzi-Zannoni già vecchio, avesse replicatamente invitato il capitano Ferdinando Visconti, addetto al Deposito della guerra di Milano, a recarsi a Napoli per assumerne la direzione. Ferdinando Visconti, già ufficiale del genio nell'esercito napoletano, emigrato a Milano nel 1793 in seguito ai moti politici di quel tempo, si era dato allo studio ed alla pratica della Geodesia sotto la guida degli astronomi di Brera, ed entrato quindi in qualità di ingegnere geografo nel Deposito della guerra, stabilito in quella città dal governo napoleonico, si era segnalato nelle molteplici e svariate missioni geodetiche e topografiche che gli erano state affidate. All'invito rivoltogli dal governo napoletano, cui egli non aveva dapprima potuto corrispondere perchè impegnato in altri lavori, fu però ben lieto di aderire allorchè, caduto il Regno Italico, egli venne a trovarsi sciolto dai precedenti impegni.

Ferdinando Visconti giunse a Napoli pochi giorni dopo la morte del Rizzi-Zannoni e prese subito la direzione dell'Ufficio Topografico che, riorganizzato secondo le sue proposte, assunse il nome di « Deposito della guerra. » Con decreto del 29 settembre 1814 fu ordinata la costruzione di una nuova Carta topografica del Regno da rilevarsi alla scala di 1 : 20 000 per essere pubblicata a quella

(1) Nel 1869 per iniziativa del P. Secchi, anche gli Stati Pontifici aderirono all'Associazione Internazionale per la misura dei gradi in Europa, della quale diremo più oltre. Ma l'opera della Commissione locale all'uopo istituita, la quale, per gli avvenimenti politici sopravvenuti, non potè funzionare che soli due anni, fu quasi nulla. Cfr. il *Rapporto della Commissione per la misura del meridiano centrale europeo negli Stati Pontifici,* del P. A. Secchi. (Atti dell'Accademia Pontificia dei Nuovi Lincei. Roma, 1871).

(2) *Carta topografica di Roma e Comarca,* disegnata ed incisa nell'ufficio del censo alla scala di 1 : 80 000 l'anno XVII del Pontificato di N. Signore Pio Papa IX. Per ordine dell'E.mo e R.mo Presidente Cardinale Giuseppe Bofondi. Consta di 9 fogli, dei quali uno per il titolo, delle dimensioni ciascuno di metri 0, 565 per 0, 415.

di 1 : 80 000. Le operazioni scientifiche fondamentali per stabilire la rete trigonometrica e fissare la posizione astronomica dei vertici, nonchè la rappresentazione del terreno, dovevano essere condotte in conformità dei sistemi e dei mezzi che la scienza geodetica e l'arte topografica più progredita suggerivano. Il piano del lavoro, così come fu dal Visconti formulato, avrebbe dotato lo Stato Napoletano di una carta topografica di grandissima precisione; così pure le determinazioni geodetiche che ad essa servivano di fondamento, avrebbero potuto fornire sicuri elementi per misure di archi terrestri. Solo che il piano stesso era forse troppo elevato, e, in ogni modo, insufficienti i mezzi per tradurlo in atto. Certo si è che, dopo quasi mezzo secolo da che era stato concepito e da che ne era stata decretata l'esecuzione, solamente la parte propriamente geodetica era stata condotta sufficientemente innanzi, mentre la parte topografica poteva dirsi appena iniziata. (1)

Primo lavoro a cui attese il personale del Deposito, rafforzato di nuovi e validi elementi, fu di prolungare, lungo la costa pontificia e napoletana dell'Adriatico, la rete trigonometrica primaria che, derivata dalla base di Somma, gli ingegneri geografi del Regno Italico avevano protratto sino al lato Monte Conero-Scapezzano. Approfittando del soggiorno che le truppe napoletane fecero nelle Marche durante il 1817, la triangolazione primaria venne prolungata con altri triangoli sino al lato Civitella del Tronto-Montepagano, che diveniva così il primo lato della triangolazione napoletana, estesa poi, col concorso dell'Istituto geografico di Milano, sino al Capo Santa Maria di Leuca. Queste operazioni geodetiche servirono intanto per riferirvi il rilevamento topografico ed idrografico del littorale napoletano dell'Adriatico alla scala di 1 : 20 000, in base al quale venne poi costruita una bella carta idrografica della costa stessa alla scala di 1 : 100 000 incisa in rame e pubblicata in 13 fogli nel 1834. (2)

A queste operazioni idrografiche portò largo sussidio di consiglio e di opera l'ufficiale della marina inglese W. Smith, benemerito della esplorazione scientifica delle nostre coste, che teneva

(1) Sui lavori geodetici e topografici eseguiti nel reame di Napoli dal 1815 al 1861; cfr., oltre il citato scritto del FIRRAO, la pubblicazione ufficiale: *Cenno storico dei lavori geodetici e topografici eseguiti nel Reale Officio Topografico di Napoli e metodi in essi adoperati.* Napoli, Reale Tipografia Militare, 1851, nonchè le diverse note e corrispondenze inserite dal Visconti nell' « Annuario geografico italiano » del Ranuzzi (1845), nel « Bull. de la Soc. de Géogr. de Paris » (1842) e nell' « Antologia Italiana » del 1846.

(2) *Carta di cabotaggio della Costa del Regno delle Due Sicilie, bagnata dall'Adriatico dal fiume Tronto al Capo Santa Maria di Leuca.* Delle levate originali alla scala di 1 : 20 000 fu fatto negli anni 1834-35 un accuratissimo disegno alla stessa scala in 44 fogli, che si conserva negli Archivi dell' Istituto geografico militare. La zona rappresentata si estende all' incirca per 2 km., entro terra come pure per 2 km. dalla costa si estendono gli scandagli marini L' orografia vi è rappresentata a tratteggio, le culture sono disegnate a colori e i fabbricati in rosso. Il tutto eseguito con un' ammirabile finezza e precisione.

allora il comando della nave britannica « Adventure » l'equipaggio della quale prese pure parte ai lavori.

Contemporaneamente a tali lavori sull'Adriatico, fu pure intrapresa una piccola triangolazione dei dintorni di Napoli, per appoggiarvi il rilievo di una Carta di quella regione alla scala di 1 : 20 000, che fu poi incisa e pubblicata in 15 fogli alla scala di 1 : 25 000. (1) Tale triangolazione partiva provvisoriamente da una base di 3292, 54 passi geodetici misurata nel piano interposto tra Capua e Calvi, ma poco dopo, volendosi iniziare una triangolazione primaria che da Napoli riuscisse a collegarsi con quella distesa lungo il littorale Adriatico, fu deliberata la misura di una nuova base sul littorale Tirreno, tra Castelvolturno e Patria, presso la foce del Volturno, nella quale misura dovevano usarsi i mezzi e le cautele conformi ai dettami della scienza più progredita. La misura fu eseguita nell'estate del 1818 e ripetuta l'anno seguente, valendosi di una catena di acciaio costruita dal Berge. La lunghezza media delle due misure, le quali differivano tra loro di circa un decimo di passo (18 centimetri) risultò di 6705, 19 passi geodetici. Nell'estate del 1819 il tenente Alfaro riusciva poi a distendere una catena di triangoli di prim'ordine attraverso l'Appennino, congiungendosi così a quella dell'Adriatico, la quale fu estesa poi sino alle opposte coste dell'Albania.

Gli avvenimenti politici del 1820 interruppero i lavori con tanta alacrità intrapresi, i quali non poterono poi essere continuati che 10 anni più tardi. Solo sotto l'aspetto puramente topografico è da far menzione, in questo periodo di tempo, della revisione e dell'aggiornamento sul terreno dell'antica carta del Rizzi-Zannoni, eseguito dagli ufficiali austriaci dell'esercito di occupazione negli anni 1821-1825. Sulla scorta di tale revisione venne ridisegnata una carta generale delle provincie continentali del Reame alla scala di 1 : 103 680 in 77 fogli coll'orografia rappresentata a tratteggio e a lumeggiamento zenitale conforme ai metodi in uso presso gli austriaci, la quale carta non fu però mai pubblicata. (2)

Disciolto lo Stato maggiore nel 1821 e conservato il solo « Deposito » che assunse allora il nome di Reale Officio Topografico, esso ebbe da principio vita assai meschina, talchè solo nel 1830 poterono essere riprese le operazioni geodetiche nella provincia di Terra di Lavoro; ma la necessità di determinare l'esatta posizione

(1) *Carta topografica ed idrografica dei contorni di Napoli levata per ordine di S. M. Ferdinando I, Re del Regno delle Due Sicilie, dagli Uffiziali dello Stato Maggiore e dagli ingegneri topografi negli anni 1817, 1818, 1819.* Disegnata ed incisa nell' Ufficio Topografico di Napoli. La pubblicazione di questa carta bellissima fu ultimata nel 1870.

(2) I disegni originali di questa Carta si conservano negli Archivi dell' Istituto geografico militare. Di essi l' Istituto si valse, come sarà detto a suo luogo, per la compilazione di una Carta delle Provincie Meridionali del Regno, alla scala di 1 : 250 000 pubblicata nel 1874.

GENERALE FERDINANDO VISCONTI

(n. 9 Gennaio 1772 — m. Settembre 1845).

geografica della nuova isola Ferdinandea, nata improvvisamente nell' agosto del 1831 a sud della Sicilia, indussero ad estendere una triangolazione primaria anche su questa isola. In attesa pertanto che le due reti, continentale ed insulare, potessero riallacciarsi, la rete siciliana venne provvisoriamente appoggiata alle due piccole basi misurate dall'astronomo Cacciatore, come fu detto a suo tempo, a Palermo ed a Trapani. L'incarico di tali operazioni venne affidato al Tenente Francesco Fergola, il quale distese una rete di triangoli tra Palermo e Sciacca ed un'altra ne condusse da Palermo a Messina.

Volendosi però accelerare i rilevamenti topografici nelle provincie settentrionali del Regno, necessari per la costruzione di una Carta della frontiera, ordinata dal Re, i lavori di Sicilia furono sospesi e ripresa invece la triangolazione di 1° ordine di Terra di Lavoro, che venne prolungata a traverso l' Abruzzo in maniera da congiungersi da una parte col lato Civitella del Tronto-Montepagano, derivato come vedemmo dalla base del Ticino, e dall' altra alla Cupola di San Pietro a Roma. [1]

Potè così ottenersi un confronto fra l' anzidetta base del Ticino e quella di Castelvolturno; confronto che riuscì assai soddisfacente poichè sul lato Civitella-Montepagano, della lunghezza di 15184 passi geodetici, il disaccordo fra le due provenienze risultò di soli 14 centesimi di passo; e potè inoltre istituirsi un confronto tra la posizione geografica assoluta dell' osservatorio di Capodimonte con quelle precedentemente determinate della Cupola di San Pietro e degli altri Osservatori dell' Italia Settentrionale.

Un tale riferimento, oltre a servire di controllo alle operazioni trigonometriche del Reame, aveva pure lo scopo di fissare, con tutta la necessaria precisione, la posizione dell' Osservatorio di Capodimonte che doveva essere scelto come origine delle coordinate per la nuova Carta.

L'Osservatorio Astronomico di Capodimonte, o di Miradois, era stato eretto nel 1812, sui piani stabiliti dal Barone De Zach più volte ricordato, dallo Zuccari e principalmente dal Padre Piazzi Direttore, come vedemmo, dell' Osservatorio di Palermo, per suggerimento del quale era stato chiamato a dirigerlo Carlo Brioschi allievo degli astronomi di Brera e già ingegnere dell' Istituto geografico militare di Milano. Il Brioschi, recatosi a Napoli nel 1820, attese per prima cosa a fissare la posizione assoluta del suo Osservatorio e mediante una serie di altezze di stelle circumpolari ne determinò la latitudine in 40° 51′ 46″, 63. [2] Dall' osserva-

[1] F. FERGOLA, *Relazione delle operazioni geodetiche eseguite nelle provincie settentrionali del Regno di Napoli, riguardanti la congiunzione della Specola Reale di Capodimonte alla cupola di San Pietro in Roma e la rete di triangoli che si lega alla triangolazione provenienti dall' Alta Italia.* (« Annali Civili del Regno delle Due Sicilie » maggio e giugno 1838).

[2] BRIOSCHI, *Latitudine dell' Osservatorio di Capodimonte determinata nel 1820.* (« Comm. Astronomici della R. Specola di Napoli » Vol. I, Parte II).

zione dell' eclisse di sole del 7 settembre 1820 fu pure determinata la differenza di longitudine dal meridiano di Parigi che risultò di $0^h\,47^m\,44^s,3$ (in tempo), e dalla determinazione dell' azimut assoluto del campaniletto di San Martino sull' orizzonte della torre a ponente della Specola, verificato con opportuni controlli, erano stati derivati gli elementi necessari per l' orientamento della rete trigonometrica. I confronti istituiti con le posizioni degli altri Osservatori, ai quali quello di Capodimonte venne geodeticamente collegato, ne confermarono pienamente le determinazioni dirette in latitudine ed in azimut, e permisero di stabilirne, con maggiore precisione, la longitudine per la quale fu adottato il valore di $47^m\,40^s$ da Parigi. Tali determinazioni servirono al calcolo delle posizioni geografiche dei vertici della rete trigonometrica.

Un altro confronto potè pure ottenersi per quanto riguarda le determinazioni altimetriche della triangolazione napoletana, le quali erano state derivate dall'altezza assoluta della Specola dell'Ufficio topografico di Napoli, calcolata mediante una livellazione geometrica e ripetute misure di distanze zenitali reciproche e contemporanee. Dalle sommità dei monti Terminillo e Dimidia furono misurate le distanze zenitali della cupola di San Pietro, la cui altezza assoluta era stata già determinata dall' astronomo Calandrelli. La media dei due valori, adottando per coefficiente di rifrazione il valore di 0, 08, dette, per l' altezza assoluta della sommità della croce, un risultato che eccedeva di metri 14, 17 quello del Calandrelli. Il disaccordo era notevole; ma non per questo potevano ritenersi infirmate tutte le determinazioni altimetriche della rete napoletana, trattandosi di misure zenitali semplici, fatte da punti distanti oltre 70 km. Ulteriori indagini provarono per altro che l' apparente disaccordo veniva a sparire quando fosse stato adottato un coefficiente di rifrazione alquanto inferiore a quello di 0, 08.

Le operazioni trigonometriche sino allora eseguite miravano ad un intento specialmente topografico e non erano state condotte perciò sopra un piano che avesse consentito di giovarsene per misure di archi terrestri.

Nell' intendimento pertanto di conseguire anche questo scopo fu deciso di distendere, a traverso il territorio del Reame, due reti fra loro perpendicolari, una nel senso del parallelo da Ostuni a Ponza, l' altra in quello dei meridiani fra Termoli e Capo Passero.

Le operazioni relative furono intraprese nel 1840 e nel corso di esse il capitano ingegnere Fergola che ne era stato l' esecutore principale, lasciava la vita colpito dal fulmine nella stazione di Antennamare (o Dinnamare) in Sicilia. [1] La morte di lui e quella di

---

[1] Del compianto Ing. Fergola così miseramente perito vittima della scienza, stese un cenno biografico il Prof. F. AMANTE negli « Atti dell' Accademia Pontaniana ». Vol. VI, 1854.

due suoi principali collaboratori fece sospendere i lavori di triangolazione primaria, al compimento della quale, lungo la meridiana di Termoli, mancava solo il collegamento dell' isola di Stromboli alla Calabria invano replicatamente tentato. Fu invece continuata la triangolazione di dettaglio a scopo topografico, tanto nelle provincie continentali, quanto in Sicilia nella provincia di Palermo. Ripreso più tardi il primitivo disegno di far concorrere la triangolazione primaria alle ricerche di alta geodesia, e riconoscendosi per ciò insufficiente il grado di esattezza con cui era stata misurata la base di Castelvolturno, sebbene fosse stato ad essa apportata la correzione dovuta ad una nuova campionatura della catena di Berge, che aveva servito alla misura della detta base, col nuovo apparato di Bessel, fu deciso di intraprendere la misura di due nuove basi, servendosi dello stesso apparato di Bessel: una nel tavoliere di Foggia, l' altra nella pianura di Catania.

La base di Foggia fu misurata sotto la direzione dell' Ingegnere Geografo Prof. Schiavoni nell' anno 1859 e ripetuta nel successivo anno 1860. (1) Quanto alla base di Catania la sua misura fu effettuata più tardi come vedremo, a cura del Corpo di Stato Maggiore del nuovo Regno d' Italia, a cui per tutto quanto riguarda le operazioni geodetiche spettava il compito di continuare le nobili tradizioni dell' antico Ufficio topografico napoletano.

Mentre le operazioni geodetiche a traverso interruzioni non lievi erano pure sufficientemente progredite e potevano fornire, come effettivamente fornirono, un materiale non indifferente e pregevolissimo per le future intraprese del nuovo Regno, non erano di pari passo avanzate le operazioni di rilevamento topografico, necessarie per la costruzione della carta del Regno alla scala di 1 : 80 000, decretata come fu detto sino dal 1814.

Le levate ad 1 : 20 000 (2) iniziate appena nel 1833 erano state condotte con molta lentezza, tanto che nel 1860 si possedevano soltanto 128 tavolette delle provincie continentali e 40 della Sicilia, le quali rappresentavano tutta la zona di confine collo stato pontificio per un' ampiezza media di circa 30 chilometri, e le provincie di Caserta e di Palermo. Esse costituivano un materiale pregevolissimo per accuratezza di rilievo e tale che potè essere, con molto profitto, utilizzato poi per la costruzione della carta d' Italia.

Più arretrata era ancora la preparazione della carta ad 1 : 80 000 costruita in base alle anzidette levate, della quale solo 5 fogli erano

(1) La relazione di questa misura fu inserita più tardi nel fascicolo primo, Parte I (Geodetica) delle « Pubblicazioni dell' Istituto topografico militare » Napoli, 1875.

(2) Negli archivi dell' Istituto geografico si conservano i disegni di tali levate, nei quali l' orografia è rappresentata da curve ipsometriche tracciate coll' equidistanza di 10 passi geodetici ($18^m, 52$); le minute di campagna andarono però distrutte salvo quelle del foglio XVIII (Caserta).

in corso d'incisione. (1) I fogli di questa carta delle dimensioni ciascuno di m. 0, 82 per 0, 55 incisi in rame a bulino con l'orografia finamente rappresentata a tratteggio a lumeggiamento obliquo e con curve di livello tracciate alla distanza di 10 passi (18^m, 52) o di 50 passi (92^m, 60) a seconda della pendenza, sono da considerarsi come saggio di una delle più perfette produzioni cartografiche del nostro secolo, tale che per il suo tempo si può dire non avesse riscontro nella cartografia di nessuno stato d'Italia, mentre rivaleggiava con le migliori d'Europa.

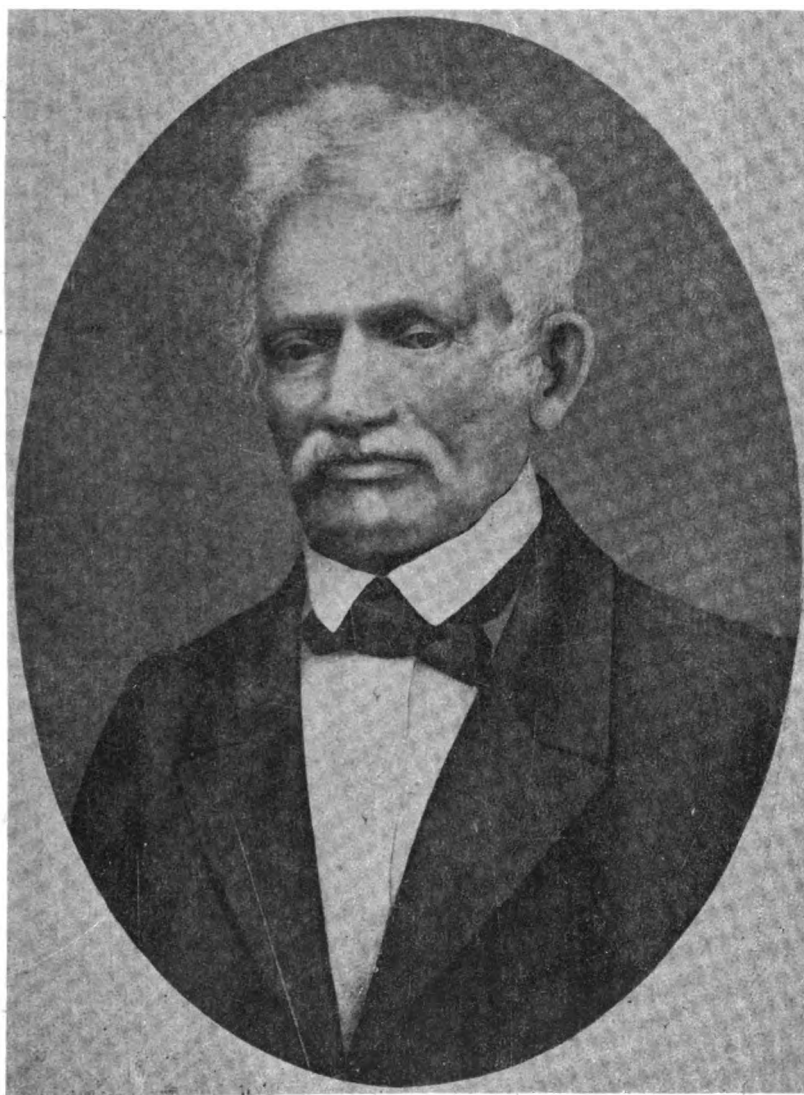
Nè potremmo esimerci dal deplorare che le esigenze di tempo e di spesa non permettessero di continuare, nel piano medesimo in cui era stato iniziato un'impresa di così alto ed incontrastabile pregio.

7. — All'opera dell'Istituto geografico militare, che il Governo Austriaco mantenne a Milano, come fu detto, dopo gli avvenimenti del 1815, dobbiamo, oltre le operazioni geodetiche sopra ricordate, un generale rilevamento delle coste adriatiche compiuto, come vedemmo, d'accordo col governo napoletano (2) e l'esecuzione almeno parziale del piano già stabilito al tempo del Regno Italico per la costruzione di una carta topografica generale della penisola alla medesima scala e con metodi e procedimenti uniformi.

La scala adottata per la costruzione di questa carta fu di un pollice per 1200 Klafter di Vanner ossia di 1 : 86 400 del vero che era la scala medesima della Carta di Francia del Cassini. Per il metodo di proiezione fu scelto quello stesso di Cassini aggiungendo però la graduazione dei margini dei fogli; per centro di sviluppo fu assunta la guglia principale del Duomo di Milano, a cui, in base alle osservazioni degli astronomi di Brera, venne attribuita la latitudine di 45° 27′ 34″, 5 e la longitudine di 36° 51′ 16″, 6 ad est dell'isola del Ferro. Le mappe catastali del regno lombardo-veneto, ridotte alla scala di un pollice per 400 Klafter (1 : 28 800) e riunite per mezzo della generale triangolazione dello Stato, riconosciute sul terreno dagli ufficiali dello Stato Maggiore che ne curarono altresì la rappresentazione plastica per mezzo del tratteggio di lumeggiamento zenitale, servirono al disegno dei fogli originali alla scala sopra indicata della Carta topografica del Regno Lombardo-

---

(1) I fogli in corso d'incisione erano quelli di *Leonessa, Città Ducale, Gaeta, Caserta* e *Napoli*. Essi furono poi ultimati dopo il 1860 e meno i due primi che abbracciavano una limitata zona di territorio, mantenuti in commercio sino a pochi anni addietro.

(2) *Carta di cabotaggio del mare Adriatico* disegnata ed incisa sotto la direzione dell'I. R. Stato Maggiore generale dell'I. R. Istituto Geografico Militare pubblicata negli anni 1822 e 1824. Scala di 1 : 175 000. La carta è in 20 fogli oltre il frontespizio e il quadro d'unione. I lavori geodetici ed idrografici che le servirono di fondamento erano stati iniziati dai francesi sotto la direzione del Beautemps-Beauprès. Le serve di necessario complemento il noto *Portulano del mare Adriatico* del Capitano GIACOMO MARIENI. Milano, 1830.

GENERALE GIACOMO MARIENI

(n. 27 Maggio 1783 — m. 22 Aprile 1867).

Veneto che venne riprodotta mediante incisione in rame e pubblicata in 42 fogli dall' Istituto geografico militare nel 1833. [1]

La pubblicazione di questa era stata preceduta quattro anni innanzi da una Carta in 9 fogli dei Ducati di Parma, Piacenza e Guastalla [2] in tutto consimile alla precedente per rispetto alla scala al metodo di proiezione e di rappresentazione e pochi anni dopo faceva ad essa seguito la pubblicazione di un' altra carta, in 8 fogli del Ducato di Modena ancor essa identica alle due precedenti e formanti con quella un tutto uniforme. [3] I materiali topografici per la costruzione di quest' ultima carta non erano stati, per altro, come quelli delle precedenti, levati dagli ufficiali austriaci, ma erano invece frutto del lavoro intrapreso da ufficiali del genio militare estense che tra gli anni 1816 e 1828 attesero, sotto la Direzione del Maggiore Carandini, al rilevamento del territorio del Ducato alla scala di 1 : 28 800 con la rappresentazione orografica eseguita a tratteggio e con lumeggiamento zenitale. Dalla riduzione di queste carte, i cui originali manoscritti, artisticamente acquarellati, si conservano nell'archivio dell' Istituto geografico militare, erano stati ricavati i disegni della carta incisa ad 1 : 86 400.

Intanto sino dal 1839, compiuti i lavori per la carta del Regno Lombardo Veneto che avevano consigliato il mantenimento dell' Istituto geografico militare austriaco a Milano, esso venne trasferito a Vienna ove, fuso con altri stabilimenti cartografici e litografici ivi esistenti, assunse il nome di « K. K. Militär Geographisches Institut in Vien » nome che ancor oggi conserva. Nel 1840, in seguito alle sollecitazioni del Generale Campana, sempre preposto alla Direzione dell' Istituto, il Governo austriaco ordinava all' Istituto medesimo la costruzione di una carta generale d' Italia alla scala di un pollice per 4000 tese ossia di 1 : 288 000 del vero per la quale doveva venire utilizzato il materiale cartografico più perfetto che fosse stato disponibile. Ma l' esame del materiale stesso mostrò come, per quanto riguardava l' Italia Centrale e specialmente il Ducato di Lucca e gli Stati della Chiesa, bisognasse necessariamente ricorrere alla riduzione delle mappe catastali inedite che occorreva rivedere e coordinare assoggettandole ad una generale triangola-

---

[1] *Carta topografica del Regno Lombardo Veneto costrutta sopra misure Astronomiche-trigonometriche ed incisa a Milano nell' Istituto geografico militare dell' I. R. Stato Maggiore generale austriaco. Pubblicata nell' anno 1833.*

[2] *Carta Topografica dei Ducati di Parma, Piacenza e Guastalla levata dietro misure trigonometriche negli anni 1821 e 1822 sotto il Governo di Sua Maestà l' Arciduchessa Maria Luisa, disegnata ed incisa in Milano nell' Istituto geografico militare dell' I. R. Stato Maggiore Generale Austriaco. Pubblicata nell' anno 1828.*

[3] *Carta Topografica del Ducato di Modena levata dietro misure trigonometriche alla scala di* 1 : 28 800 *per ordine di Sua Altezza Reale Francesco IV Arciduca d' Austria Duca di Modena ec. dal Regio Ducale Corpo del Genio Militare Estense. Ridotta alla scala di* 1 : 86 400 *nell' Imperiale Regio Istituto geografico militare di Vienna. Pubblicata nell' anno 1849.*

zione. E, poichè una revisione sul terreno delle mappe ridotte alla scala a cui la carta doveva essere costruita non sarebbe stata possibile, fu ritenuto opportuno di eseguire la revisione medesima e la configurazione della plastica del suolo su di una riduzione a scala quadrupla e cioè ad 1 : 86 400. Ciò anche nell' intendimento di estendere a tutta l' Italia Centrale e cioè al Ducato di Lucca, al Granducato di Toscana e allo Stato Pontificio le carte costruite già alla scala medesima per il Lombardo Veneto e i Ducati di Parma e di Modena. L' Istituto geografico di Vienna richiedeva quindi ai governi dei tre Stati sopra indicati copia delle rispettive mappe o dei rispettivi quadri d' insieme con tutti gli elementi trigonometrici ai quali le mappe stesse si appoggiavano. Tali mappe, convenientemente ridotte, furono poi verificate sul terreno, col consenso dei singoli governi, da ufficiali austriaci negli anni 1841-1843. Contemporaneamente l' Ingegnere Geografo Giovanni Marieni, cugino del ricordato Giacomo Marieni, riceveva l' incarico di eseguire una generale triangolazione degli Stati della Chiesa completando ad un tempo quella dell'Inghirami in Toscana allo scopo di ricavare gli elementi necessari per il coordinamento delle mappe catastali.

Da questo lavoro, che in origine doveva perciò avere uno scopo unicamente topografico, l' Istituto di Vienna credette opportuno valersi altresì per intenti scientifici, collegando fra loro, mediante una rete di triangoli misurati con tutta la necessaria precisione, le singole basi misurate in Italia e i diversi Osservatori astronomici ove erano state fatte determinazioni assolute di latitudine, di longitudine e di azimut. In tal modo sarebbero state congiunte fra loro anche le diverse triangolazioni primarie estese già sull' Italia settentrionale e meridionale, e se ne sarebbero potuti derivare gli elementi necessari per misure di archi terrestri.

Partendo dalla base del Ticino, a cui secondo le ultime indagini del Carlini fu attribuito il valore di 9999^{m}, 254, e utilizzando in parte le triangolazioni primarie eseguite già per conto dell' Istituto di Milano dall' ingegnere Giacomo Marieni sino a Rimini e dal Brioschi sino a Livorno, l' ingegnere Giovanni Marieni, valendosi di un ottimo teodolite di Reichenbach di 8 pollici, distese sino a Roma due reti indipendenti di triangoli, una seguendo le traccie di quella del Boscovich e del Maire, l' altra lungo la costa tirrena, in modo da avere un confronto con le proprie osservazioni. Collegandosi sul lato Terminillo-Pizzo di Sevo alla ricordata triangolazione del Fergola potè poi riuscire a riallacciare alla sua rete la base di Castelvolturno e l' Osservatorio di Capodimonte. A questa triangolazione primaria, che fu interamente ricalcolata dal Marieni, venne appoggiata una triangolazione secondaria per gli scopi topografici nell' esecuzione della quale, come in quella primaria, vennero altresì misurate molte distanze zenitali per dedurne le altezze sul mare dei singoli punti trigonometrici. L' estesa relazione che dal

lavoro compiuto dal Marieni l' Istituto geografico militare di Vienna dette in luce [1] e nella quale sono riportati tutti gli elementi dell' eseguita triangolazione, nonchè i confronti istituiti con le diverse basi e le singole determinazioni assolute delle posizioni geografiche, costituì un contributo prezioso per la geodesia e la cartografia italiana, non possedendosi per l' innanzi altro lavoro degno di stargli a confronto fatta eccezione per la memorabile opera sul parallelo medio.

Le operazioni topografiche, alle quali precedentemente accennammo, furono compiute, al pari di quelle geodetiche, nel 1843 e in base ad esse l' Istituto geografico militare di Vienna faceva costruire ed incidere in pietra in 52 fogli la Carta della Toscana e degli Stati Pontifici alla scala di 1 : 86 400 che, come quelle del Lombardo Veneto e dei Ducati, dei quali doveva costituire la continuazione, venne costruita nella proiezione di Cassini assumendo come centro di sviluppo la guglia del Duomo di Milano, e fu poi pubblicata nel 1851. [2] Questa e le precedenti carte, di cui l' Istituto geografico militare italiano curava poi una riproduzione, dovevan rimanere per molti anni ancora l' unico fondamento per la conoscenza topografica di una parte notevole della nostra regione.

---

(1) *Trigonometrische Vermessungen im Kirchenstaate und in Toscana* ausgeführt von dem Ingenieur JOANN MARIENI unter der Direction des k. k. militärischen geographischen Institutes in den Jahren 1841, 1842 und 1843. (Aus den Annalen der k. k. Sternwarte in Wien besonders abgedruckt). Wien, 1846-1847.

(2) *Carta topografica dello Stato Pontificio e del Gran Ducato di Toscana costrutta sopra misure astronomico-trigonometriche ed incisa sopra pietra a Vienna nell' I. R. Istituto geografico militare. Pubblicata nell' anno 1851.*

PARTE TERZA.

1. Compimento della Carta delle Provincie Meridionali. — 2. L'Associazione Internazionale per la misura dei gradi in Europa. — 3. L'Istituto Topografico (poi Geografico) Militare e la Legge per la formazione della Carta topografica d'Italia. — 4. La R. Commissione Geodetica Italiana e i suoi lavori astronomici. — 5. Lavori geodetici, topografici e cartografici dell'Istituto geografico militare. — 6. Conclusione.

1. — L'unificazione della Patria in seguito agli avvenimenti del 1859-60 e la proclamazione del nuovo Regno d'Italia avvenuta nel 1861 portarono di conseguenza l'unificazione altresì del servizio cartografico dello Stato, al pari di tutti gli altri servizi civili e militari e l'accentramento in un solo Istituto, che fu l'Ufficio Tecnico del Corpo di Stato Maggiore dell'esercito italiano, erede e continuatore dell'ufficio analogo del Regno Sardo, del Reale Officio Topografico Napoletano, [1] nonchè dell'Ufficio Topografico Toscano, poi cresciuto in importanza e trasformato in una istituzione autonoma che assunse il nome di Istituto Topografico e, successivamente, Geografico Militare.

La storia della Cartografia italiana negli ultimi 42 anni si riassume quindi nell'esposizione dell'operosità di questo Istituto, completata, per quanto riguarda il rilevamento idrografico delle coste del Regno, da quella dell'Ufficio Idrografico della R. Marina stabilito in Genova, il quale di recente cambiò ancor esso l'antico nome in quello di Istituto Idrografico della R. Marina. Per quanto poi riguarda le grandi operazioni geodetiche ed il carattere scientifico impresso ai lavori di questi due Istituti, va ricordata l'opera della R. Commissione Geodetica Italiana, emanazione dell'Associazione Geodetica Internazionale, la cui istituzione seguì a pochi anni di distanza l'unificazione del Regno.

Nell'intendimento pertanto di completare questi brevi cenni sulle operazioni geodetiche e topografiche eseguite in Italia sino ai

[1] L'antico Officio Topografico napoletano con R. decreto del 4 agosto 1861 fu conservato col suo personale e nei suoi locali come sezione staccata dall'Ufficio Tecnico del Corpo di Stato Maggiore e poi dell'Istituto Topografico Militare, fino al 1880, anno in cui fu definitivamente riunito all'Istituto nella sua sede di Firenze.

nostri giorni, passeremo a ricordare succintamente l'operosità delle ricordate istituzioni, limitandoci ad una esposizione cronologica puramente obiettiva, quale si conviene a cose non entrate ancora nel dominio della Storia, ma del resto note per svariate precedenti pubblicazioni, e, per quanto riguarda l'opera dell'Istituto Idrografico, restringendo il nostro compito ad accennare solo alle operazioni astronomico-geodetiche da esso compiute secondo gl' intenti dell' Associazione Geodetica. (1)

Quale fosse lo stato della cartografia italiana al momento della unificazione del Regno, risulta da quanto abbiamo precedentemente esposto. Pressochè compiuta la carta del Piemonte ad 1 : 50 000, estesa sulle provincie lombardo-venete e dell' Italia centrale la carta austriaca ad 1 : 86 400, iniziati appena i lavori topografici nelle provincie continentali ed insulari dell' ex-reame delle due Sicilie, compiuta finalmente, ma non pubblicata, una carta topografica ad 1 : 50 000 della Sardegna per la quale si possedeva la buona carta corografica del Lamarmora, appariva evidente l'urgenza di completare, per prima, la Carta delle provincie meridionali del Regno e della Sicilia. A tale effetto il Capo dell' Ufficio Superiore dello Stato Maggiore riceveva l'incarico di prender cognizione dello Stato in cui trovavasi la intrapresa costruzione della carta topografica napoletana e di proporre i mezzi più acconci per sollecitarne il compimento. Risultava da detta inchiesta che dei 92,941 kilq. ai quali si ragguagliava l'estensione del territorio dell'ex-reame, meno che $^1/_7$, e cioè appena 12,420 kilq., erano già rilevati, e che per completarla sul piano già iniziato sarebbero occorsi ben 20 anni di lavoro a 68 operatori con una spesa adeguata.

Proponevasi, inoltre, che, vista la necessità di riprendere il lavoro, e dare ad esso un impulso maggiore, si dovessero cambiare il sistema e la scala dei rilevamenti, senza con ciò influire menomamente sulla riuscita finale dell' opera « poichè la gran carta offrirà ciò nulladimeno tutte le agevolezze desiderabili per qualsiasi uso debba servire, permetterà di servirsi di tutti assolutamente i preziosi elementi che già esistono e ridurrà il tempo necessario alla sua compilazione a meno della metà. » In seguito a ciò il Ministro della Guerra Della Rovere presentava all' approvazione del Parlamento Nazionale, nella seduta della Camera dei Deputati del 15 febbraio 1862, un disegno di legge col quale veniva stanziata la somma di 2 milioni ripartibile nei bilanci degli anni 1862-69 per la formazione della Carta Topografica delle provincie meridionali. La Commissione parlamentare, riferendo su questa proposta nella seduta del 20 giugno successivo, approvava in massima la proposta stessa, solo avvertendo che si sostituisse la parola *compimento*

---

(1) Sui lavori astronomico-geodetici compiuti dall' Istituto Idrografico vedi « Annali Idrografici Italiani » Vol. I, 1901.

a quella di *formazione* della Carta topografica delle provincie napoletane e siciliane, per non parere come se da allora s' incominciassero i lavori topografici in Napoli e Sicilia. Con tale modificazione la proposta riuscì approvata dal Parlamento e promulgata come legge dello Stato con Regio Decreto del 10 agosto di quell' anno.

La scala adottata per la costruzione della nuova carta fu di 1 : 50 000, e ad essa vennero perciò ridotte le poche levate sino allora compiute negli Abruzzi, nei dintorni di Napoli ed in Sicilia. La rappresentazione orografica doveva essere eseguita col sistema delle curve altimetriche, tracciate coll' equidistanza di 10 metri e, per il sistema di proiezione nel quale la carta doveva essere sviluppata, fu conservato quello di Bonne, assumendo sempre come origine delle coordinate l' intersezione del meridiano passante per l' Osservatorio astronomico di Capodimonte con il 40° parallelo. La Carta stessa sarebbe risultata così composta di 174 fogli rettangolari delle dimensioni di metri 0, 50 per 0, 70. Quanto ai lavori geodetici ai quali le levate dovevano appoggiarsi non vi era che da continuare le regolari triangolazioni iniziate già, come vedemmo, tanto nelle provincie continentali dell' ex-reame, quanto in Sicilia. I lavori relativi furono intrapresi prima ancora che la legge venisse promulgata, e così sino dal dicembre 1861 venne iniziata sotto la direzione del Colonnello Ezio De Vecchi la triangolazione della Sicilia che fu ultimata nel 1865 e nello stesso anno furono pure incominciate le levate, compiute nell' estate del 1868.

2. — Mentre si riprendevano nell' isola di Sicilia le operazioni geodetiche e topografiche per il compimento della carta topografica delle Provincie Meridionali, veniva creata un' istituzione la quale doveva servire a dare maggiore impulso scientifico alle operazioni stesse, volgendone gli intenti a ricerche di alta geodesia.

Nell' anno 1861, per iniziativa del Generale Bayer, si iniziavano degli accordi fra i vari Stati dell' Europa Centrale allo scopo di procedere alla misura dell' arco di meridiano che da Cristiania e Palermo attraversa l' intero continente europeo. Gli accordi stessi condussero alla costituzione di un'*Associazione internazionale per la misura dei Gradi in Europa,* la quale più tardi, ampliando il proprio programma, cambiò il suo nome in quello di *Associazione Geodetica Internazionale.* L' Italia fu tra i primi Stati aderenti al nuovo consesso scientifico, e il Professore Schiaparelli, Direttore dell'Osservatorio di Brera, fu nominato a rappresentarla in seno alla Commissione permanente che doveva governare e dirigire l'Associazione. Questa, nelle sue riunioni tenute a Berlino dal 15 al 22 ottobre 1864 stabiliva il compito che doveva spettare ai singoli Stati e le norme secondo le quali i lavori geodetici dovevano venire condotti per corrispondere agli scopi dell'Associazione.

Una Commissione nazionale venne pertanto eletta dal Ministero

della Pubblica Istruzione a fine di tradurre in atto sul suolo italiano le convenzioni stabilite a Berlino. Tale commissione risultò composta del Generale Ricci Capo dell' Ufficio Superiore di Stato Maggiore dell' esercito, Presidente, dei professori Donati, De Gasparis e Schiaparelli direttori rispettivamente degli Osservatorî di Firenze, Napoli e Milano, del professore Schiavoni professore di Geodesia nell' ex-Officio Topografico napoletano, conservato con tale grado nel ricostituito Ufficio Tecnico del Corpo di Stato Maggiore e del Colonnello Ezio De Vecchi, che già vedemmo Direttore dei lavori geodetici iniziati in Sicilia. Nella prima riunione che la Commissione stessa tenne a Torino nei giorni 3-7 giugno 1865 [1] venne stabilito il programma dei lavori che dovevansi eseguire in Italia per rispondere agli impegni internazionali assunti. Si riconobbe perciò l' opportunità di distendere sul suolo italiano delle catene di triangoli in modo da rendere possibile la misura di tre archi di meridiano e tre di parallelo. Le reti da osservarsi avrebbero dovuto estendersi nel senso dei meridiani; una prima da Cagliari per la Sardegna e la Corsica e l' Arcipelago Toscano sino al littorale ligure e a Milano; una seconda dall' isola di Ponza per Roma, Firenze e Padova; una terza dal Capo Passaro per Messina, Potenza e Foggia alle isole Tremiti, da dove, passato l'Adriatico, avrebbe raggiunto la costa dalmata, mentre le due prime si sarebbero congiunte attraverso la cerchia alpina con quelle della Svizzera e della Germania. Le tre catene nel senso dei paralleli avrebbero dovuto procedere: una da Savona a Padova, una seconda dalla Corsica al Gargano ed una terza da Ponza a Brindisi. Fu pure stabilito di fare ogni tentativo per collegare la Sicilia alla costa d' Africa, di ripetere ed estendere la triangolazione del Beccaria e di condurre poi, lungo la penisola, una catena di triangoli per allacciare tra loro le singole reti osservate. Le reti dovevano essere doppie, cioè composte di poligoni contigui a giro d' orizzonte centrale allo scopo di prestarsi meglio ai calcoli di compensazione, e le osservazioni angolari eseguite con teodoliti reiteratori a microscopî, capaci dell' approsimazione di 1″ o 2″. Le reti stesse dovevano poi appoggiarsi ad un certo numero di basi misurate coll' apparato di Bessel, e disposte in modo da averne una per ogni successione di 20 o 25 triangoli, indicando a tal uopo come località opportune, Trapani, Catania, Taranto, Foggia, Rimini, Livorno, Somma, Torino e Cagliari. Per quanto riguarda le altitudini, riconoscendosi che il suolo italiano poco prestavasi alle livellazioni geometriche raccomandate dall' Associazione Internazionale, fu deciso di attenersi in massima alla livellazione trigonometrica; finalmente la Com-

[1] Gli *Atti* della « R. Commissione italiana per la misura dei gradi in Europa » detta poi « R. Commissione Geodetica italiana » sono pubblicati nei *Processi Verbali* delle riunioni da essa tenute. Da quelli togliamo le notizie che si riferiscono alla sua operosità dal 1864 sino ad oggi.

GENERALE EZIO DE VECCHI

(n. 21 Dicembre 1824 — m. 15 Novembre 1897).

missione stabilì un esteso programma di osservazioni astronomiche per le determinazioni assolute di latitudine, di azimut e di differenze di longitudine col metodo elettrico ai diversi vertici della rete.

Circa poi all' esecuzione di questo vasto programma di lavoro il Generale Ricci, come Capo dell' Ufficio superiore dello Stato Maggiore a cui erano affidati i lavori geodetici, propose, e la Commissione approvò, che, essendo già iniziati i lavori di triangolazione in Sicilia per la costruzione della carta, lavori che in gran parte raggiungevano l' esattezza richiesta e perciò potevano essere utilizzati, con poche correzioni, per gli scopi dell'Associazione, dovessero venir continuate le osservazioni angolari lungo la meridiana del Capo Passaro. Quanto ai lavori astronomici, era prematuro prendere impegni finchè gli osservatorî, ai quali dovevano venire affidati, non fossero provveduti degli strumenti occorrenti.

Così venne stabilito quel piano uniforme e coordinato di lavori, atti ad un tempo per gli scopi cartografici, ai quali la legge approvata intendeva, e per quelle ricerche scientifiche alle quali l' Italia aveva deliberato di associarsi. Tale intima connessione, non smentita mai per tutti gli anni successivi, valse ad imprimere ai lavori geodetici e topografici italiani quell' alto grado di precisione che ne costituisce un vanto onorevolissimo.

Intanto, in conseguenza degli impegni assunti, il Generale Ricci aveva disposto perchè fosse intrapresa in Sicilia la misura di una nuova base, da eseguirsi coll' apparato di Bessel, alla quale appoggiare la triangolazione distesa nell' isola e derivata provvisoriamente, per gli scopi topografici, da un lato della triangolazione napoletana. Il Colonnello De Vecchi ebbe l' incarico degli studi preliminari per la scelta delle località, la quale scelta cadde sulla piana di Catania; e nella primavera del 1865 ne venne effettuata la misura sotto la direzione del Cap. Marangio. Il resultato della misura eseguita, dopo le opportune riduzioni, dette per la lunghezza della base ridotta al livello del mare il valore di tese 1894, 33610. [1]

La Commissione italiana per la misura dei gradi non ebbe modo, nei suoi primi anni di esistenza, di esplicare vigorosamente la sua azione per mancanza di mezzi adeguati e per insufficienza di personale, onde il contributo arrecato agli scopi dell'Associazione si ristrinse all' opera attivamente continuata dal Corpo di Stato Maggiore, il quale, compiuta, come vedemmo, nel 1865 la triangolazione della Sicilia, si accinse a riprendere quella delle provincie continentali dell'ex-Reame napoletano, che fu poi compiuta in ogni sua parte fra gli anni 1867 e 1875.

---

[1] *Rapporto del Luogotenente Generale Marchese* G. Ricci *a Sua Eccellenza il Ministro della Guerra intorno alla misura di una base nella pianura di Catania.* Torino, Tip. Scolastica, 1867. *Commissione Italiana per la misura dei gradi in Europa. Pubblicazioni dell'Istituto topografico militare.* Parte I (Geodetica). *Misura della base di Catania* (pag. 65-72). Napoli, 1875.

Tale triangolazione si svolse dapprima in Puglia e nella Capitanata appoggiandosi alla base già misurata, come vedemmo, negli anni 1859-60 nelle vicinanze di Foggia; venne poi riconosciuta la possibilità, d'accordo con gli ufficiali austriaci, di eseguire un collegamento con la rete della Dalmazia a traverso l'Adriatico, lavoro che fu poi effettuato nel 1869; e nel 1870 furono iniziate le operazioni geodetiche nella Calabria. In conformità degli impegni assunti verso l'Associazione Internazionale dovendosi poi misurare una nuova base intermedia tra quella di Foggia e quella di Catania, fu scelta come località opportuna la Valle del Crati, ove nella primavera del 1871, sotto la direzione del Maggiore Chiò, fu misurata coll'apparato di Bessel la nuova base che risultò della lunghezza di tese 1497, 926611. (1)

Successivamente si riconobbe l'opportunità di misurare una terza base verso l'estremità orientale dell'arco di parallelo su cui esistevano già le basi di Napoli (2) e di Foggia, e fu scelta come località conveniente le adiacenze di Lecce, anche perchè sarebbe stato possibile così ottenere un confronto immediato coi lati provenienti dalla triangolazione che si distende lungo le coste dell'Albania appoggiandosi alla base misurata dagli austriaci presso Scutari, la quale triangolazione era già stata unita con quella italiana. La base di Lecce fu misurata nella primavera del 1872 sotto la direzione del Maggiore De Vita, e il valore definitivo della sua lunghezza risultò di tese 1561, 894294. (3)

Per quanto riguarda poi i lavori non eseguiti dal Corpo di Stato Maggiore sono da ricordarsi: le operazioni che per iniziativa del Prof. Fergola e del Padre Secchi furono eseguite nel 1869 allo scopo di determinare col metodo elettrico la differenza di longitudine degli Osservatori di Capodimonte e del Collegio Romano (4) e quelle che nel 1870 furono fatte a Milano dai Professori Schiaparelli e Celoria in corrispondenza cogli astronomi della Commissione Geodetica Svizzera per determinare, pure col metodo elettrico, la differenza di longitudine tra l'Osservatorio di Brera e quello di Neuchâtel e colla stazione geodetica-astronomica del Sempione. (5) La proposta di tale lavoro era stata fatta dal Prof. Schiaparelli ed

---

(1) *Misura della Base del Crati*. Napoli, 1876.

(2) La piccola base di Napoli della lunghezza di tese 340, 224700 era stata misurata fino dal 1862 sotto la direzione del Prof. Schiavoni per appoggiarvi una speciale triangolazione da servire per il rilevamento di una pianta della città.

(3) *Misura della Base di Lecce*. Napoli, 1876.

(4) Fergola e Secchi, *Sulla differenza di longitudine fra Napoli e Roma determinata per mezzo della trasmissione telegrafica delle osservazioni dei passaggi*. (Atti della R. Accademia delle scienze fisiche e matematiche di Napoli, maggio 1871).

(5) Schiaparelli e Celoria, *Differenze di longitudine tra l'osservatorio di Brera e quello di Neuchâtel e la stazione trigonometrica del Sempione*. Milano, 1879.

approvata alla riunione della Commissione Italiana tenuta a Firenze il 27 settembre 1869. Dopo tale riunione la Commissione cessò di funzionare e non riprese i suoi lavori che nel 1873.

Contemporaneamente ai lavori geodetici fondamentali di cui tenemmo parola, il Corpo di Stato Maggiore spingeva alacremente le triangolazioni topografiche di appoggio alle levate nonchè le levate stesse che, terminate in Sicilia nel 1868, furono poi estese nelle provincie continentali dell'ex-Reame a partire dal 1869 e condotte a compimento nel 1876.

3. — L'incessante incremento che andavano intanto prendendo i lavori geodetici, topografici e cartografici dello Stato, affidati sin ora, come vedemmo, all' Ufficio Tecnico del Corpo di Stato Maggiore, consigliava l' opportunità di adibire al loro disimpegno un ufficio autonomo, provvisto di personale proprio, e perciò stabile, senza dover ricorrere, come per l' addietro, all' impiego di ufficiali dello Stato Maggiore dei quali bisognava specialmente valersi per i lavori geodetici. Già la Commissione per la misura dei gradi aveva su ciò richiamata l' attenzione del Ministero della Guerra sino dalla sua riunione del 1867, formulando il voto che « non potendosi presumere che fra il personale dello Stato Maggiore si possano trovare tanti individui che abbiano tutte le doti e i requisiti necessari per tal genere di lavori geodetici, senza distrarli da altri lavori inerenti al Corpo, fosse autorizzato il Comando Generale dello Stato Maggiore ad aumentare il numero degli ingegneri geografi, dando a questi una destinazione stabile ed esclusivamente diretta alla parte scientifica. » [1] A questo voto il Ministero non potè, per ragioni finanziarie, aderire subito, ma esso parve entrare in questo concetto allorchè con R. Decreto del 27 ottobre 1872, venne fondato l' Istituto Topografico Militare.

Nella Relazione del Ministero della Guerra Ricotti, che precede il testo del R. Decreto, dicevasi infatti che l' insufficienza del personale civile, costituito di soli topografi addetti all' Ufficio Tecnico del Corpo di Stato Maggiore, rendendo necessaria la destinazione quasi permanente di molti ufficiali dello Stato Maggiore presso l' Ufficio Tecnico, con non lieve pregiudizio della loro istruzione dal punto di vista militare, si sarebbe potuto rimediare a tale inconveniente trasformando l' Ufficio Tecnico del Corpo di Stato Maggiore in uno Istituto separato dal Corpo stesso, provvisto di personale proprio, atto ai lavori d' ufficio e ad un tempo a quelli di campagna, geodetici e topografici, col quale surrogare in questa bisogna gli ufficiali di Stato Maggiore. Così veniva decretata la costituzione di un *Istituto topografico militare* sotto l' alta direzione del

[1] *Processo Verbale delle sedute della Commissione Italiana per la misura dei Gradi. Seconda riunione tenuta in Firenze il 17 e il 18 settembre 1867.*

Comando generale del Corpo di Stato Maggiore, il cui incarico essenziale doveva essere quello di eseguire i lavori geodetici e topografici pei bisogni militari dello Stato. Il testo del decreto stesso stabiliva poi la ripartizione dei diversi servizi nonchè il numero e le attribuzioni del personale.

A sede del nuovo *Istituto Topografico,* che 10 anni più tardi cambiava il suo nome in quello più vasto e comprensivo di *Istituto geografico militare,* fu prescelta la città di Firenze ove già aveva pur sede l' Ufficio Tecnico del Corpo di Stato Maggiore del quale era del resto il continuatore e l' erede. Il Generale Ezio De Vecchi, che già vedemmo dirigere i lavori geodetici in Sicilia, ne fu il primo Direttore e, sotto la sua guida energica ed illuminata, l' Istituto potè presto acquistare quell'alto grado di riputazione e di stima che, mercè poi l' opera del Generale Annibale Ferrero, (1) già principale collaboratore del De Vecchi e poi Direttore ancor egli per ben 7 anni, secondato per la parte geodetica dal consiglio e dall' opera di un dotto ufficiale, il Colonnello Leopoldo De Stefanis, (2) l' Istituto occupa oggi tanto presso la nazione quanto presso gli stranieri.

I lavori per la costruzione della Carta topografica delle provincie meridionali volgevano ormai al loro termine. Per soddisfare alle esigenze del momento, e in attesa che la carta stessa fosse ultimata, l' Ufficio Tecnico del Corpo di Stato Maggiore aveva iniziato sino dal 1869, e l' Istituto condusse poi a compimento nel 1874, la costruzione di una Carta Corografica delle provincie stesse alla scala di 1 : 250 000, per la quale era stato tratto profitto dell' antica Carta del Rizzi-Zannoni riveduta e rifatta dagli austriaci

---

(1) Annibale Ferrero nato a Torino l' 8 dicembre 1839, partecipò come ufficiale di Stato Maggiore alle operazioni geodetiche eseguite in Sicilia negli anni 1862-65 ; nel 1872 col grado di maggiore fu addetto all' Istituto topografico militare e l' anno seguente venne nominato segretario della R. Commissione geodetica. Capo del servizio geodetico dal 1875 al 1883, direttore dell' Istituto geografico militare dal 1886 al 1893, Presidente della R. Commissione geodetica italiana dal 1883 fino alla sua morte, eletto Vice-Presidente dell' Associazione geodetica internazionale sino dal 1891, autore di memorie scientifiche di gran pregio devesi al Generale Annibale Ferrero l' importanza e l' incremento che l' Istituto andò sempre più acquistando negli ultimi anni e la trasformazione sua da un ufficio tecnico in un vero e proprio Istituto scientifico. Morì a Roma da tutti rimpianto il 7 agosto 1902. Dell' opera sua scrissero fra gli altri il Dott. M. RAJNA (Rivista geografica Italiana, agosto 1902) e il Prof. E. MILLOSEVICH (Boll. della Società geografica Italiana, settembre 1902).

(2) Il Colonnello Leopoldo De Stefanis nato a Civitella del Tronto il 25 marzo del 1840 già ufficiale del genio nell' Esercito Napoletano fu addetto all' Istituto Topografico militare nel 1873 e vi rimase, quasi senza interruzione, sino al 1890 essendo stato nominato sino dal 1883 a succedere al Colonnello Ferrero nella carica di capo del servizio geodetico. Egli ebbe parte notevolissima nella direzione e nell' ordinamento dei lavori scientifici ai quali attese l' Istituto per quanto riguarda in particolar modo i calcoli ; a lui devesi anche la « Valutazione della superficie del Regno compiuta nel 1884 » (completata poi con successive *Appendici*) lavoro di altissimo pregio per rigore di metodo. Morì a Napoli il 7 dicembre 1893 direttore di quel compartimento Catastale. Stese di lui una bella biografia il Prof. ANGELITTI (« Atti dell' Accademia Pontaniana » Vol. XXV. Napoli, 1895).

Generale ANNIBALE FERRERO

(n. 8 Dicembre 1839 — m. 7 Agosto 1902).

come fu detto a suo luogo, e riconosciuta sul terreno per la rete stradale negli anni 1868-69. (1)

Era però già sorto il proposito di ridurre le levate originali alla scala di 1 : 100 000 e di costruire, col sussidio di esse, una Carta Topografica artisticamente finita che in progresso di tempo avrebbe potùto essere estesa anche alle rimanenti parti del Regno, utilizzando il materiale topografico esistente, ovvero procedendo a nuovi rilevamenti. Per la costruzione di questa carta si riputava inoltre opportuno di non attenersi più alla proiezione di Bonne, ma, seguendo in ciò l' esempio offerto dagli altri Stati, adottare un sistema di rappresentazione nel quale, facendo astrazione da ogni sistema convenzionale, il rilievo originale venisse inquadrato in un trapezio rettilineo avente per base lo sviluppo di 30′ di arco di parallelo e l' altezza corrispondente allo sviluppo di 20′ di arco di meridiano. In questo sistema di rappresentazione, detto policentrico o naturale, si può per ogni singolo foglio fare astrazione dalla curvatura terrestre senza commettere errore sensibile, col solo inconveniente di non potere commettere fra di loro tutti i fogli e distenderli su di un piano; inconveniente certamente trascurabile trattandosi di carte topografiche a grande scala che vanno consultate separatamente. (2)

La Commissione incaricata dal Ministero della Guerra di studiare il piano secondo il quale la nuova Carta doveva essere costruita, adottando la proposta di questo sistema di proiezione aveva pure stabilito che la rappresentazione orografica dovesse esser fatta col sistema del tratteggio a lumeggiamento zenitale conservando però le curve orizzontali da tracciarsi coll' equidistanza di metri 50. La riproduzione finalmente avrebbe dovuto essere eseguita col procedimento fotomeccanico della incisione galvanica secondo il sistema ideato dal Generale Avet; sistema che, applicato già per la riproduzione delle tavolette originali e della Carta ad 1 : 250 000 aveva dato ottimo resultato. Sarebbe stato nei comuni desideri che la carta potesse essere riprodotta a più colori, ciò che avrebbe necessitato la incisione di diversi rami e altrettante tirature sovrapposte; ma i saggi eseguiti non avevano dati buoni risultati per l' imperfetta sovrapposizione delle tinte, onde fu giocoforza attenersi alla tiratura in solo nero. Similmente il Generale Avet avrebbe preferito che la rappresentazione del terreno fosse eseguita, anzichè col tratteggio, con la colorazione a mezze tinte; ma anche per questo genere di ri-

(1) *Carta delle Provincie Napoletane in fogli 25 fotoincisa col procedimento del Generale Avet alla scala di 1 : 250 000 pubblicata dall' Istituto topografico militare,* 1874.

(2) Per diffondere la conoscenza di questo sistema di proiezione l' Istituto aveva fatto compilare dal Maggiore Ferrero una lucida e dotta memoria: *Sul sistema di proiezione più conveniente per le carte topografiche d' Italia* che fu pubblicata nel fascicolo di aprile 1873 della « Rivista militare Italiana. »

produzione non si erano potuti ottenere risultati soddisfacenti, onde per non frapporre maggiori indugi, fu deciso il tratteggio.

Intanto però palesavasi sempre più l' inferiorità in cui si trovavano, per rispetto alla topografia, le provincie settentrionali e centrali del Regno di fronte a quelle meridionali. Fino dal 1871 era stata ultimata la pubblicazione della Carta del Piemonte; ma la mancanza in essa di curve altimetriche e lo scarso fondamento geometrico a cui essa poggiavasi la rendevano inservibile per gli scopi civili pei quali invece tanto bene corrispondevano le nuove levate delle provincie meridionali alla scala di 1 : 50 000, mentre la poca esattezza nella rappresentazione dell' alta montagna ove, mancando i catasti, il rilievo era stato fatto quasi esclusivamente a vista, la rendevano inefficace per gli scopi militari. Peggiori ancora erano le condizioni delle provincie Lombardo-Venete e dell' Italia centrale perchè la carta austriaca ad 1 : 86 400, ai difetti propri di quella piemontese, aggiungeva la minore scala di riduzione ed il fatto che la proprietà stessa della carta apparteneva ad uno Stato straniero il quale ne conservava i rami. Bisognava dunque pensare ad estendere a tutte le altre provincie le levate intraprese e condotte ormai quasi a compimento nelle provincie dell' ex-reame delle Due Sicilie, e, sulla scorta di quelle, addivenire poi alla costruzione di una carta artisticamente finita, alla scala ridotta di 1 : 100 000 come già era stata proposta per le provincie meridionali.

Un disegno di legge per autorizzare la spesa occorrente venne pertanto presentato al Parlamento Italiano nella seduta della Camera dei Deputati del 3 febbraio 1875 dal Ministro della Guerra Ricotti. La spesa stessa era preventivata in 4 400 000 lire ripartibile in vari anni. Ragioni di bilancio consigliarono peraltro di impegnarsi per soli 4 esercizi e cioè per gli anni 1875-78 per i quali fu assegnata una spesa di 650 000 lire. Secondo la relazione ministeriale che accompagnava il disegno di legge, le norme da seguirsi per la costruzione di questa carta erano quelle stesse sopra accennate, frutto degli studi e delle indagini di apposita commissione. Circa alla scala delle levate che, per la carta delle provincie meridionali era stata quella uniforme di 1 : 50 000 (salvo pochissime eccezioni) il disegno ministeriale stabiliva che dei 118 fogli interi della carta che ancora dovevano rilevarsi, 93 fossero rilevati ad 1 : 50 000 e 25 ad 1 : 25 000 adottando quest' ultima scala di rilievo per i dintorni delle grandi città, per la pianura del Po ed in genere per le regioni militarmente più importanti e più dense di particolari topografici. La Commissione parlamentare incaricata dell' esame di quel disegno di legge [1] ne approvò integralmente le proposte, che furono ampiamente esaminate e chiarite nella rela-

---

[1] Composta dei deputati Bertolè-Viale, *Presidente;* Biancardi, *Segretario;* San Marzano, Morra, Corbetta, Mazza, Marselli, Zanolini e Gandolfi, *Relatore.*

zione da essa presentata al Parlamento nella seduta del 18 maggio 1875. In essa accennavasi anche all'opportunità di coordinare il lavoro della carta alle operazioni metriche per il nuovo catasto, da eseguirsi in conformità di un disegno di legge pel riordinamento dell'imposta fondiaria, presentato già al Parlamento sino dal 21 maggio 1874. Ma, in vista delle difficoltà che tale coordinamento presentava, ed anche perchè circa all'accennato disegno di legge nessuna deliberazione era stata ancora presa, la Commissione abbandonava tale sua proposta limitandosi ad insistere « sulla riconosciuta necessità di addivenire al compimento della Carta topografica d'Italia e di dotare, come lo furono le provincie meridionali, ben anco tutto il resto del nostro Paese di documenti topografici più attendibili e più conformi ai molti progressi fatti dalla scienza. Questa necessità — avvertiva la Commissione — si fa tanto più pressante se consideriamo essere stata ovunque una perfetta conoscenza orografica, idrografica e geologica del suolo una delle cause più efficaci per l'incremento della pubblica ricchezza e per lo sviluppo del generale benessere. » Discussa e approvata dalla Camera dei Deputati nelle sedute del 2 e 3 giugno di quell'anno e successivamente presentata al Senato e da esso pur approvata nelle sedute del 23-27 giugno 1875, la legge stessa venne finalmente promulgata il 29 giugno. Tre anni dopo essa riceveva il suo complemento in una nuova disposizione legislativa per la quale venivano aumentati gli stanziamenti dei fondi occorrenti, e ciò per la necessità in cui lo Stato, e per esso l'Istituto, si trovava di fare acquisto, mediante lo sborso di 150 000 lire, del diritto di proprietà del procedimento di riproduzione fotomeccanica sistema Avet, e di estendere molto più di quello che era stato già preveduto, i rilevamenti alla scala di una 1 : 25 000, la cui opportunità, oltrechè dalle esigenze militari, era consigliata anche dalle continue richieste delle altre amministrazioni dello Stato. [1] Così l'Istituto a partire dal 1876, terminate oramai le operazioni di rilevamento nelle provincie Meridionali, poteva iniziare quelle pur anco nelle altre provincie del Regno. [2]

---

[1] Il Disegno di legge « Autorizzazione di spesa pel compimento della Carta topografica generale d'Italia » venne presentato al Parlamento dal Ministero della Guerra Bruzzo di concerto col Ministro delle finanze Seismit Doda nella seduta della Camera dei Deputati del 4 aprile 1878. Nella seduta del 9 maggio successivo la Commissione composta dei Deputati Salaris, *Presidente ;* Fabrizi P., *Segretario ;* Primerano, Bertolè-Viale, De Riseis, Ricotti e Gandolfi, *Relatore,* ne presentò favorevole relazione, in seguito alla quale il disegno fu approvato il 14 maggio ; il 24 successivo esso veniva approvato altresì dal Senato e il 30 la legge veniva promulgata.

[2] Per sopperire alle necessità del momento fu pubblicata una nuova edizione dell' antica carta piemontese dopo eseguitane una ricognizione generale e fu altresì pubblicata, col consenso del governo austriaco, una riproduzione ingrandita ad 1 : 75 000 della sua carta del Lombardo-Veneto e dell' Italia Centrale, riconosciuta ancor essa sul terreno negli anni 1874-76.

Prima però di accennare allo sviluppo cronologico che seguirono le operazioni per il rilevamento del territorio dello Stato e per la costruzione della Carta Topografica del Regno e le altre principali produzioni cartografiche alle quali l' Istituto attese negli ultimi 30 anni, crediamo opportuno ricordare brevemente la serie dei lavori astronomici e geodetici che di tali operazioni costituiscono il fondamento scientifico e che in questo periodo di tempo per opera della Commissione per la misura dei gradi (poi detta R. Commissione Geodetica) e in gran parte dell' Istituto stesso, furono continuati con particolare alacrità. La R. Commissione Geodetica che dal 1869 aveva sospeso le sue riunioni e si era anche in parte disciolta veniva ricostituita nel giugno del 1873 sotto la presidenza del Generale De Vecchi. [1] Fu dapprima esaminato il caso se convenisse o meno all' Italia di persistere negli impegni assunti verso l' Associazione Internazionale, la quale dal primitivo programma, che comprendeva solo la misura di una meridiana nell' Europa Centrale da Palermo a Cristiania, era passata ad un programma assai più vasto, cioè a quello della ricerca scientifica della figura della Terra in tutta l' Europa e regioni confinanti dell' Asia e dell' Africa con la coda di tutti i problemi che vi si collegano. Il prof. Schiaparelli, che appunto sollevava questa obiezione, proponeva pertanto che l' Italia, a cui mancavano i mezzi finanziari e il personale per un sì vasto lavoro, esaurito mediante le poche osservazioni astronomiche da farsi, il compito primo, che ormai per la parte geodetica era ultimato, prescindesse da ogni ulteriore collaborazione ad un' impresa, che aumentava tutti i giorni senza utilità pratica proporzionata. Ma in tali concetti egli non persisteva poi, quando fu riconosciuto che nessuno obbligo di tempo veniva imposto e che d' altronde molti dei lavori scientifici da farsi, per corrispondere agli impegni assunti, avrebbero dovuto eseguirsi egualmente per gli scopi topografici. Si trattava solo di dare ad essi un indirizzo uniforme, per renderli corrispondenti ai fini dell' Associazione.

Di comune accordo i membri della Commissione rinnovellata si accingevano quindi a riprendere con nuova attività le operazioni astronomiche che ne formavano il programma, lasciando alla cura dell' Istituto Topografico, da essa però opportunamente sovvenuto, di disimpegnare da solo tutta la parte propriamente geodetica. [2] Riserbandoci di dire separatamente di questa ultima parte ecco come intanto si svolsero i lavori di carattere astronomico.

Nel 1874, in conseguenza degli accordi stabiliti nella riunione tenuta a Roma nel dicembre dell' anno antecedente, il Prof. Respighi dell' Osservatorio del Campidoglio di Roma eseguiva una determinazione di latitudine e di azimut alla stazione di Villa Barbe-

[1] « Processo Verbale » ec. della riunione di Roma 1-4 giugno 1873.
[2] « Processo Verbale » ec. della riunione di Roma 15-16 dicembre 1873.

Colonn. LEOPOLDO DE STEFANIS

(n. 25 Marzo 1840 — m. 7 Dicembre 1894).

rini su Monte Mario, scelta poi come origine delle coordinate della Carta d' Italia; (1) una stazione di latitudine ed azimut venne pure eseguita presso Lecce dal Dottor Lorenzoni dell' Osservatorio di Padova (2) e finalmente a cura dell' Istituto topografico militare, venne eseguita una stazione di latitudine ed azimut all' Osservatorio di Pizzofalcone in Napoli. (3)

Nell' anno seguente, 1875, per corrispondere all' invito rivoltole dal Professor Oppolzer di Vienna, la Commissione decise di far determinare la differenza di longitudine tra gli Osservatorî di Milano e di Padova ed il nuovo Osservatorio di "Türkenschanze" presso Vienna. Più tardi nel programma delle osservazioni da eseguirsi fu pure unito l' Osservatorio di Monaco. Le relative operazioni furono eseguite nel maggio di detto anno e vi parteciparono, per le stazioni italiane, il Professore Celoria a Milano e il Professore Lorenzoni a Padova. In conseguenza di esse venne stabilita con esattezza la differenza di longitudine di Milano e di Padova con i due meridiani fondamentali di Greenwich e di Parigi e fu fatta pure una revisione quasi completa delle longitudini su cui era stata fondata la misura del parallelo medio. (4) Nel luglio dell' anno medesimo venne pure determinata, col concorso del Prof. Nobile e dell' Ufficio Idrografico della R. Marina, oltre che dei due ricordati astronomi, la differenza di longitudine fra Milano, Padova, Napoli e Genova, per le quali operazioni l' Osservatorio della R. Marina, stabilito in quest' ultima città, venne collegato ai principali osservatorî astronomici del Regno. (5)

Nello stesso anno, a cura dell' Istituto topografico e sotto la direzione del Prof. Schiavoni, furono eseguite determinazioni assolute di latitudine e di azimut al segnale geodetico di Monte Li Foi in Basilicata e di Castanèa delle Furie in provincia di Messina. (6) Finalmente nell' anno medesimo, a cura del Comandante Magnaghi, Direttore dell' Ufficio Idrografico della R. Marina, veniva eseguita una determinazione di latitudine ed azimut a Pachino nella

(1) RESPIGHI, *Sulle osservazioni astronomiche fatte alla stazione geodetica Barberini-Monte Mario* (« Processo Verbale » ec. delle riunioni di Napoli, 1875).

(2) LORENZONI, *Determinazioni della latitudine e di un azimut all' estremo nord-est della base di Lecce,* 1875.

(3) ISTITUTO TOPOGRAFICO MILITARE, *Latitudine ed azimut determinati nel 1874 all' Osservatorio di Pizzofalcone in Napoli,* 1875.

(4) CELORIA e LORENZONI, *Differenza di longitudine fra Milano, Padova, Vienna e Monaco di Baviera,* 1879.

(5) CELORIA, LORENZONI e NOBILE, *Operazioni eseguite nell' anno 1875 negli Osservatorî astronomici di Milano, Napoli e Padova, in corrispondenza coll' Ufficio Idrografico della R. Marina, per determinare la differenza di longitudine fra Genova, Milano, Napoli e Padova,* 1893.

(6) ISTITUTO TOPOGRAFICO MILITARE, *Latitudine ed azimut determinati nel 1875 al Monte Li Foi in Basilicata e Castania in Sicilia.* Napoli, 1876.

costa sud della Sicilia, e ne venne altresì determinata la differenza di longitudine con Napoli. (1)

Nel 1879, su proposta del Prof. Schiaparelli, venne deliberata ed eseguita una determinazione telegrafica di differenza di longitudine tra gli Osservatorî di Brera (Milano) e del Campidoglio (Roma); (2) nell' anno 1880 una analoga determinazione fu eseguita tra gli Osservatorî di Milano e di Parma e dei due medesimi Osservatorî si eseguirono nuove accurate determinazioni di latitudine. (3) Nel 1881 veniva compiuta, d' accordo colla Direzione del « Dépôt Général de la guerre » di Parigi una determinazione della differenza di longitudine tra l' Osservatorio di Brera e quello di Montsouris a Parigi e di Mont Gros presso Nizza. (4) Nel 1882 fu determinata, di concerto tra l' Osservatorio astronomico del Campidoglio e l' Ufficio Idrografico della R. Marina, la differenza di longitudine tra l' Osservatorio anzidetto e Cagliari, nella quale città si eseguirono anche determinazioni assolute di latitudine di azimut; e nello stesso anno il Dottor Rajna eseguiva la determinazione assoluta dell' azimut di Monte Palanzone sull' orizzonte dell' Osservatorio di Milano (5) e si iniziavano le osservazioni per la determinazione dei triangoli di longitudini Padova, Arcetri e Roma che, ostacolate dal tempo cattivo, furono ripetute e completate poi nel 1884. (6)

Nel 1885 veniva determinata telegraficamente la differenza di longitudine tra gli Osservatorî di Torino e di Milano (7) e tra l'Osservatorio di Padova e il punto trigonometrico di Termoli, e fu ripetuta altresì per controllo la determinazione medesima tra Napoli e Roma già eseguita una prima volta, come vedemmo, nel 1869. (8) Nello stesso anno si eseguivano determinazioni assolute

---

(1) La relazione di questi lavori non fu ancora pubblicata e se ne conoscono solo i risultati inseriti nel « Processo Verbale ec. » della riunione di Milano, 27-28 settembre 1886.

(2) L. Respighi e G. Celoria, *Osservazioni eseguite nell' anno 1879 per determinare la differenza di longitudine fra gli Osservatori astronomici del Campidoglio in Roma e di Brera in Milano*, 1892.

(3) Celoria, *Latitudine di Milano dedotta da distanze zenitali osservate in prosimità del meridiano* « Processi verbali ec. » riunione di Padova 28-29 maggio 1883. — Rajna M., *Determinazione della latitudine dell' Osservatorio di Brera in Milano e dell' Osservatorio della R. Università di Parma per mezzo dei passaggi di alcune stelle al primo verticale*, 1881.

(4) Celoria G., *Operazioni eseguite nell' anno 1881 per determinare la differenza delle longitudini fra gli Osservatori del Dépôt général de la guerre a Montsouris presso Parigi, del Mont-Gros presso Nizza, di Brera in Milano*, dai Signori Colonnello F. Perier Direttore, J. Perrotin, Professore G. Celoria. Firenze, 1887.

(5) Rajna, *Azimut assoluto del segnale trigonometrico del Monte Palanzone sull' orizzonte di Milano*, 1887.

(6) Respighi, Abetti e Lorenzoni, *Differenze di longitudine fra Roma, Padova e Arcetri ec.*, 1891.

(7) Porro, *Determinazione della differenza di longitudine tra gli Osservatori astronomici di Milano e di Torino ec.*, 1890.

(8) Fergola, Angelitti e Rajna, *Determinazione della differenza di longitudine tra Napoli e Milano ec.*, 1900.

di latitudine e di azimut a Termoli[1] e a Torino. Nel 1888 veniva determinata direttamente la differenza di longitudine tra Napoli e Milano e nel 1892 quella tra Milano e Solferino, ove si eseguivano altresì determinazioni di latitudine e di azimut; nel 1896 quella fra Milano e la stazione geodetica di Crea (Monferrato) ove l'anno seguente furono pure eseguite determinazioni assolute di latitutudine e di azimut; nel 1897 finalmente, quella tra Firenze e Bologna e tra Padova e Bologna, nella quale città anche si eseguivano determinazioni di latitudine e di azimut. [2] Per ultimo debbonsi ricordare, fra i lavori eseguiti direttamente per conto della Commissione Geodetica o da essa incoraggiati, le nuove determinazioni di latitudine eseguite dal Dottor Ciscato a Padova nel 1892 e nel 1894[3], dal Prof. Zona a Catania nel 1894; [4] quelle di azimut del Prof. Lorenzoni a Padova nel 1890 (a complemento di altre eseguite nel 1879)[5] del Dottor Porro a Torino nel 1890 e 1891[6] del Prof. Venturi a Palermo nel 1891[7] di latitudine ed azimut del Prof. Reina a Roma e in vari punti trigonometrici dell'Italia centrale intraprese nel 1898 ed ancor oggi attivamente proseguite, [8] nonchè le osservazioni relative per la determinazione della gravità terrestre che il Prof. Lorenzoni iniziò in Italia nel 1893. A queste dobbiamo aggiungere le determinazioni astronomiche fatte per diretta iniziativa e per conto dell' Istituto idrografico e cioè: le determinazioni di latitudine a Livorno nel 1897 e a Genova nel 1898, di latitudine e di azimut a Bari nel 1898, a Taranto nel 1900 ad Ancona nel 1900 e a Porto Fino e alla Maddalena nel 1902 e finalmente la differenza di longitudine tra Livorno e Genova eseguita nel 1899.

---

(1) PORRO, *Determinazione della latitudine della stazione astronomica di Termoli,* 1887. — RAJNA, *Determinazioni di azimut e di latitudine eseguite nel 1885 nella stazione astronomica di Termoli,* 1902.

(2) Di tali lavori non fu definitivamente pubblicato che la relazione di questa ultima determinazione. (CISCATO, *Determinazioni di latitudine e di azimut fatte alla Specola di Bologna nei mesi di giugno e luglio 1897*). Per le relazioni preliminari delle altre, cfr. i « Processi Verbali » delle riunioni della Commissione Geodetica tenuta a Roma nel 1889, a Bologna nel 1894 e a Milano nel 1895-1900.

(3) CISCATO, *Determinaziomi della latitudine dell' Osservatorio di Padova ec.,* 1894; *Nuova determinazione ec.,* 1894.

(4) T. ZONA, *Latitudine del R. Osservatorio astronomico di Catania,* determinata nel 1894. Firenze, 1896.

(5) G. LORENZONI, *Determinazioni di azimut eseguite nel R. Osservatorio astronomico di Padova in giugno e luglio 1874 con un altazimut di Repsold, ed in luglio 1890 con un altazimut di Pistor*. Padova, 1891.

(6) F. PORRO, *Azimut assoluto del segnale trigonometrico di Monte Vesco sull' orizzonte di Torino,* determinato negli anni 1890-1891-1892.

(7) A. VENTURI, *Azimut di Monte Alfano sull' orizzonte della Specola geodetica della Martorana in Palermo,* determinato nel 1891. Palermo, 1892.

(8) V. REINA, *Azimut assoluto di Monte Cavo sull'orizzonte della Specola geodetica di San Pietro in Vincoli in Roma,* determinato nell' anno 1893. Padova, 1894. — *Determinazioni di latitudine e di azimut eseguite nel 1898 nei punti di Monte Mario, Monte Cavo e Fiumicino*. Firenze, 1899.

Con tali numerose determinazioni, delle quali abbiamo dovuto limitarci a dare un arido elenco, la R. Commissione Geodetica coadiuvata dall' opera degli Istituti governativi, Geografico ed Idrografico, ha, in gran parte, soddisfatto ai propri impegni per ciò che riguarda lavori d'indole specialmente astronomica; onde la sua attività potè essere rivolta in questi ultimi anni all'esecuzione dei grandi lavori geodetici affidati all' Istituto geografico militare dei quali diremo più oltre e al funzionamento di una stazione astronomica permanente fondata nell' isola di San Pietro per lo studio delle variazioni della latitudine.

5. — Le operazioni trigonometriche nelle provincie meridionali del Regno, compiute, come vedemmo, nel 1875, furono riprese nelle provincie settentrionali dopo che, per effetto della nuova legge per il compimento della Carta topografica d'Italia, ne apparve indispensabile l'esecuzione. Contemporaneamente alla triangolazione a scopo topografico, procedette anche la triangolazione principale in conformità degli impegni assunti verso l'Associazione Geodetica Internazionale, ed oggi, sì l'una che l'altra, possono dirsi in ogni loro parte ultimate. Non staremo qui a riferire come in ordine cronologico si svilupparono tali lavori rimandando per ciò alle pubblicazioni precedenti che ne danno notizia, (1) e ci limiteremo quindi ad accennare soltanto ad alcune operazioni di maggiore importanza. Nel 1873, per accordi presi tra le commissioni geodetiche italiana ed austriaca, a fine di paragonare i rispettivi apparati di misura, fu misurata una base nelle adiacenze di Udine che risultò della lunghezza di tese 1666, 73878; (2) nel 1876 fu effettuato il collegamento della rete siciliana con la Tunisia passando per l'isole di Marittimo e di Pantelleria; nel 1878 fu rimisurata l'antica base del Ticino il cui valore risultò di tese 5130, 42916 (pari a metri, 9999, 4116) (3) e nell'anno seguente una nuova base di tese 1745, 57395 venne misurata nella pianura di Ozieri (4) alla quale fu appoggiata

(1) Cfr., in proposito le periodiche relazioni dell' Istituto nei *Processi Verbali* della « Commissione Geodetica Italiana » o in quelli dell' « Associazione Geodetica Internazionale. » Vedi anche la pubblicazione del Col. COËN, *Venticinque anni di lavoro dell' Istituto Geografico Militare* data in luce dall' Istituto in occasione del 3° Congresso Geografico Italiano, la Memoria dell' Ing. VITALE, *Sulla triangolazione principale d'Italia* negli « Atti » del Congresso medesimo, e le relazioni di A. MORI, Sui lavori dell' Istituto geografico militare negli anni 1895, 1896 e 1897 inserite nella « Rivista Geografica Italiana » Volumi III, IV e V.

(2) ISTITUTO TOPOGRAFICO MILITARE. *Misura di una base geodetica eseguita nel 1874 nelle vicinanze di Udine*. Napoli, 1877.

(3) Non fu possibile istituire un esatto confronto con l' antica misura giacchè non potè essere stabilita con sicurezza la posizione di un estremo.

(4) *Misura delle basi del Ticino (o di Somma) e di Ozieri (Sardegna)*. Firenze, 1895.

la triangolazione primaria dell'isola eseguita negli anni 1878-82 (1) e quella di dettaglio per appoggio alle levate, ultimate nel 1897.

Nel 1893 si ultimavano le osservazioni angolari ai vertici della rete primaria; nel 1895 veniva misurata una nuova base presso Piombino, (2) nel 1900 si effettuava il collegamento geodetico della rete di Sicilia con l'isola di Gozò nel gruppo di Malta, (3) e finalmente nel 1902 si eseguiva pure un collegamento diretto della rete di Sardegna con quella del continente a traverso le isole dell'Arcipelago Toscano. (4) Così il compito dell'Istituto geografico militare, per quanto riguarda la parte geodetica degli impegni assunti dall'Italia verso l'Associazione Geodetica Internazionale, poteva dirsi completamente esaurito.(5) La triangolazione compiuta a scopo topografico, nella parte continentale del Regno nel 1890, fu ultimata in Sardegna nel 1897. I risultati di essa che costituiscono una descrizione geometrica ampia e minuta del Regno alla quale sarà sempre possibile di riferire operazioni di rilevamento della maggior precisione, formano oggetto di una speciale e voluminosa pubblicazione intrapresa sino dal 1880 e che fra pochi anni potrà essere compiuta. (6)

Oltre ai lavori di triangolazione primaria, l'Istituto geografico militare contribuì pure agli scopi dell'Associazione Geodetica Internazionale assumendosi l'impegno delle livellazioni geometriche di precisione e più tardi del servizio mareografico. Le livellazioni erano state iniziate in Italia nel 1876 per cura della Commissione Geodetica che ne aveva affidato l'incarico all'Ing. Oberholtzer; ma a partire dal 1878, l'Istituto si offrì di assumersene esso il carico ed ha sino ad oggi ricoperta l'Italia di un'estesa rete di linee livellate per lo sviluppo di 7200 km. Le quote altimetriche ottenute per i singoli capisaldi, che ascendono ad oltre 10000, riferite al livello medio del mare determinato nelle singole stazioni mareografiche distribuite lungo le coste del Regno, vengono comunicate mediante apposita pubblicazione a stampa, che, iniziata nel 1902, sarà ultimata fra breve. (7)

---

(1) *Osservazioni azimutali di prim' ordine nell' isola di Sardegna eseguite dal 1878 al 1882*. Firenze, 1886.

(2) *Misura della base di Piombino eseguita nell' anno 1895*. Firenze, 1895.

(3) COMMISSIONE GEODETICA ITALIANA, *Collegamento geodetico delle isole maltesi alla Sicilia*. Firenze, 1902.

(4) La relazione ufficiale di questa operazione geodetica sarà pubblicata tra breve.

(5) Della triangolazione fondamentale del Regno furono sino ad ora pubblicati soltanto le osservazioni angolari, in attesa di riprendere il calcolo generale della rete allo scopo di imporre i rapporti fra le dimensioni lineari delle rete parziali, nella quale essa venne suddivisa, affine di semplificare i calcoli.

(6) Gli elementi geodetici dei punti trigonometrici della Carta d'Italia sono pubblicati in fascicoli divisi per fogli secondo la suddivisione della Carta stessa. A tutt'oggi ne sono pubblicati 70 fascicoli i quali comprendono gli elementi dei punti di 114 fogli.

(7) La pubblicazione contiene la descrizione dei singoli capisaldi e le

Di pari passo con le operazioni trigonometriche, che ne dovevano costituire la base e l'orditura, procedettero nel resto d'Italia le operazioni di rilevamento topografico, dopo che nel 1876 furono ultimati i lavori nelle provincie meridionali. Nel periodo di 19 anni che va dal 1877 al 1895 fu completato il rilevamento di tutta la parte continentale del Regno eseguito parte alla scala di 1 : 50 000 e parte alla scala di 1 : 25 000 secondo i concetti già adottati, e nel 1900 veniva pure compiuto il rilevamento della Sardegna. Così le operazioni topografiche per la costruzione della carta d'Italia avevano termine: rimaneva solo da rilevarsi la piccola e remota isola di Montecristo, ciò che fu fatto alla scala di 1 : 10 000 nel 1902 mentre vi si eseguivano le operazioni per il collegamento geodetico della Sardegna al continente. (1)

La Carta topografica ad 1 : 100 000, la formazione della quale era stata decretata nel 1875, fu incominciata a pubblicare nel 1870 ed oggi, dei 273 fogli disegnati, dei quali a pubblicazione ultimata essa dovrà constare, ne restano ormai da pubblicarsi soltanto 30 che riguardano la Sardegna. A lavoro ultimato (e per ciò occorreranno 3 anni ancora) sarà possibile di iniziare una pubblicazione a colori di questa carta nella quale, valendosi dei progrediti sistemi di riproduzione, il tratteggio orografico sarà sostituito dalle mezze tinte soddisfacendo ad un voto che rimonta ormai a 30 anni addietro e a cui il tempo trascorso, lungi dall'attenuarne, non ha potuto che accrescerne il valore, tanto l'utilità delle carte a colori va sempre più affermandosi.

Chiuderemo finalmente questa rapida rassegna dei lavori compiuti dall'Istituto geografico militare accennando all'allestimento ed alla pubblicazione di una Carta corografica del Regno e delle regioni adiacenti alla scala di 1 : 500 000 in 35 fogli, di cui fu intrapresa la costruzione fino dal 1883, e di cui recentemente fu eseguita una nuova edizione coll'orografia rappresentata a pastello e riprodotta col sistema di fotoincisione chimica del Col. Gliamas; sistema che permette la riproduzione delle mezze tinte che non potevasi ottenere col sistema Avet.

6. — Abbiamo in tal modo compiuta la rapida rassegna colla quale, a complemento di questi cenni storici, ci proponemmo di riepilogare per sommi capi i lavori astronomici, geodetici, topografici e cartografici eseguiti in Italia dopo l'unificazione del Regno. Risulta da essa come l'attività portata in questo campo non sia stata certamente di poco conto e, in ogni modo, inferiore alle altre manifestazioni di operosità scientifica e civile che furono un vanto

---

rispettive quote compensate arrotondate al millimetro. Ne sono pubblicati sin ora 3 fascicoli che riguardano tutta la parte settentrionale del Regno.

(1) Le levate topografiche comprendono 661 *quadranti* ad 1 : 50 000 e 1005 *tavolette* ad 1 : 25 000.

dei nostri tempi. Ormai le numerose determinazioni assolute di latitudine, longitudine ed azimut, congiunte alla bene ordinata rete trigonometrica distesa sul territorio dello Stato e collegata con le reti degli Stati finitimi, permette di determinare, con alto grado di precisione, gli elementi dell' elissoide che conviene alla regione ove il nostro paese si stende e permette altresì di far concorrere l' Italia a misure e determinazioni di carattere più generale. Ormai possediamo finalmente una rappresentaztone geometrica del territorio nazionale a scala sufficientemente grande ed appoggiata ad una serie di determinazioni numeriche e di misure, tanto planimetriche che altimetriche, che rispondono alle più elevate esigenze della scienza e della pratica. La somma del lavoro compiuto è quindi assai grande, e di grande efficacia per i bisogni dello Stato ne sono i risultati. Sarebbe, tuttavia, dannosa illusione il credere che con ciò sia esaurito un programma di misure e di indagini, che di natura sua non possono avere mai termine, ma che sono destinate invece a seguire i progressi della scienza dell' arte e dei bisogni della pratica. Prescindendo dalle determinazioni di carattere scientifico che debbono essere moltiplicate a misura che si estendono gli orizzonti della fisica del Globo, e che, come del resto tutte le indagini scientifiche, hanno continuo ed intimo rapporto con la pratica della vita, e limitandosi solo alla descrizione geometrica del territorio, non potranno non apparire ormai affatto insufficienti per i più elementari bisogni quelle levate ad 1 : 50 000 che, soltanto perchè costretti dall' urgenza e dalle ragioni finanziarie furono decretate or sono 40 anni ; non potrà non apparire sempre più il bisogno di estendere le levate a grande scala nei paesi ove l' attività economica va sempre più affermandosi; non potrà non sentirsi sempre più forte il desiderio di quelle carte a colori che, come ricordammo, parvero indispensabili ancora molti anni addietro ; mentre sempre maggiore si farà pure la necessità di moltiplicare le determinazioni altimetriche di precisione di cui il lavoro eseguito rappresenta solo l' orditura.

Tutto ciò senza tener conto del dovere che ci incombe di una continua opera di revisione, a cui le carte debbono essere sottoposte nell'incessante trasformazione che il nostro suolo subisce, perchè esse ne rispecchino con fedeltà ad ogni momento la rappresentazione. Lungi quindi dal farci arrestare nell' opera intrapresa, ragione certo di legittimo compiacimento, il ricordo di quanto fu fatto dovrà esserci di sprone continuo per proseguire con lena un complesso di lavori che tanto rispondono ai bisogni della scienza e della vita civile.

Firenze, 30 marzo 1903.

Attilio Mori.